

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



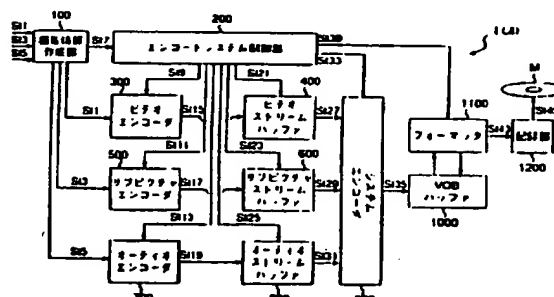
(51) 国際特許分類6 H04N 5/92, 7/24, G11B 20/10, 20/12	A1	(11) 国際公開番号 WO97/13365 (43) 国際公開日 1997年4月10日(10.04.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02805 (22) 国際出願日 1996年9月27日(27.09.96) (30) 優先権データ 特願平7/276714 1995年9月29日(29.09.95) JP 特願平8/41587 1996年2月28日(28.02.96) JP (71) 出願人 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 山根靖彦(YAMANE, Yasuhiko) 〒570 大阪府守口市大久保町2-29-15-216 Osaka, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi) 〒614 京都府八幡市橋本意足17-16 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじ丘9-33 Hyogo, (JP) 森 美裕(MORI, Yoshihiro) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP)	中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko) 〒573 大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53 Osaka, (JP) 福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa) 〒536 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP) 小塚雅之(KOZUKA, Masayuki) 〒572 大阪府寝屋川市石津南町19-1-1207 Osaka, (JP) 松田智恵子(MATSUDA, Chieko) 〒573 大阪府枚方市黄金野2-25-6 Osaka, (JP) 東谷 易(AZUMATANI, Yasushi) 〒569 大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tarnotsu et al.) 〒540 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR RECORDING AND REPRODUCING INTERLEAVED BIT STREAM ON AND FROM MEDIUM

(54) 発明の名称 ビットストリームをインターリーブして媒体に記録再生する方法及びその装置

(57) Abstract

A method and device for interleaving bit stream so that a bit stream can be seamless-reproduced from a multimedia optical disk (M) which is used efficiently by recording data shared by a plurality of titles and has a data structure that realizes such a new function as the multi-angle reproduction. The data structure is such that a plurality of video objects (VOB) containing compressed video data are recorded on the multimedia optical disk (M) in the order of reproduction in interleave areas (blocks 4 and 6) and continuous areas (blocks 1, 2, 3, 5, and 7) and a management area (NV) in which data are interleave-recorded together with the video data is provided. The information which specifies the information on the end position of the area from which data are read out continuously and the information on the position where the data can be reproduced next on the disk are recorded in the management area.



100 ... editing information preparing section
 200 ... encoding system control section
 300 ... video encoder
 400 ... video stream buffer
 500 ... sub-picture encoder
 600 ... sub-picture stream buffer
 700 ... audio encoder
 800 ... audio stream buffer
 900 ... system encoder
 1000 ... VOB buffer
 1100 ... formatter
 1200 ... recording section

(57) 要約

複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用し、また、マルチアングル再生という新しい機能を実現するデータ構造をもつマルチメディア光ディスクにおいて、シームレス再生を可能にビットストリームのインターリーブ方法及び装置である。圧縮されたビデオデータを含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録した光ディスク (M) のビデオオブジェクトをインターリーブ領域 (ブロック 4 及び 6) と連続領域 (ブロック 1、2、3、5、及び 7) を再生順に並べたデータ構造をもち、さらにビデオデータとともに、インターリーブ記録された管理領域 (NV) を設け、この管理領域に連続読み出し可能なディスク上の終端位置情報を特定する情報と、次に再生可能なディスク上の位置情報を記録する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出版をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BB	バハマ	GG	ガナ	MC	モナコ	SK	スロバキア
BE	ベルギー	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SS	スウェーデン
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	ス威士ランド
BJ	ベナン	GN	ギニア	MK	マケドニア	TD	チュニジア
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	UA	ウクライナ	TG	トーゴ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
CC	カカ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TR	トル
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	KR	韓国	NE	ニジェール	US	米国
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	SZ	ス威士ランド
CN	中国	KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	UN	ユニバーサル
CO	コロンビア	LI	リヒテンシュタイン	NZ	ニュージーランド	UY	ウルグアイ
DE	ドイツ	LK	スリランカ	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク			RO	ルーマニア		

明 細 書

ビットストリームをインターリーブして媒体に記録再生する方法及びその装置

5

技術分野

この発明は、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動画像データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットストリームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有する

10 タイトルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生する再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームをインターリーブして媒体に記録再生する方法及びその装置に関する。

15

背景技術

近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動画像、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシステムが実用化されている。

20

特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約600Mバイトの記憶容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MPEGと呼ばれる高圧縮率の動画像圧縮手法により、動画像データの記録を実現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルが

25 ビデオCDに置き替わりつつある。

年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要があり、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径Dを小さくする必要があるが、レーザの波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとすると、前記スポット径Dは、 λ/NA に比例し、 λ が小さくNAが大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、NAが大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5、235、581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなるという問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG 1より、大容量データを高速転送が可能なMPEG 2が開発され、実用されている。MPEG 2では、MPEG 1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、ISO 11172、及びISO 13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。MPEG 2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

- 10 上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。
- 15 い。

言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

- 20 本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

- 更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に
- 25

配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列する必要がある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、マルチシーンデータを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、再生が中断されると言う問題が予期される。

本発明に於いては、このようなマルチシーンデータに於いても、各シーンのデータが中断なく再生されるシームレス再生を可能にするデータ構造と共に、その様なデータ構造のシステムストリームの生成方法、記録装置、再生装置、及びその様なシステムストリームが記録する媒体を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号H7-276714（1995年9月29日出願）及びH8-041587（1996年2月28日出願）に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部となすものである。

発明の開示

本発明は、圧縮されたビデオデータを含む複数のビデオオブジェクトからビットストリームを生成する方法であって、該ビデオオブジェクトの再生の開始点と終了点が一致し、最短再生時間長を有するビデオオブジェクトと該最短再生時間長を有するビデオオブジェクトを除くビデオオブジェクトとの再生時間との比率が最小読み出し時間、最大ジャンプ可能距離、最小制御単位により得られる範囲内である複数の該ビデオオブジェクトを、該最小読み出し時間長以上の長さをもつインターリーブユニット毎に連続に配列したインターリーブデータ領域と、再生開始点及び終了点が単

独なビデオオブジェクトを連続に配列した連続データ領域とを再生順に配置して該ビットストリームを生成するようにインターリーブする。

図面の簡単な説明

- 5 図1は、マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図であり、
図2は、オーサリングエンコーダを示す図であり、
図3は、オーサリングデコーダを示す図であり、
図4は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
10 図5は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図6は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図7は、複数の記録面（片面2層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
図8は、複数の記録面（両面1層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、
15 図9は、DVD記録媒体の平面図であり、
図10は、DVD記録媒体の平面図であり、
図11は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、
図12は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、
20 図13は、両面1層型DVD記録媒体の展開図であり、
図14は、両面1層型DVD記録媒体の展開図であり、
図15は、マルチアングル区間のオーディオデータの音声波形例を示す図であり、
図16は、VTSのデータ構造を示す図であり、
25 図17は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、

- 図18は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、
図19は、システムストリームのパックデータ構造を示す図であり、
図20は、ナブパックNVのデータ構造を示す図であり、
図21は、DVDマルチシーンのシナリオ例を示す図であり、
5 図22は、DVDのデータ構造を示す図であり、
図23は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であり、
図24は、マルチシーンに対応するVOBの例を示す図であり、
図25は、DVDオーサリングエンコーダを示す図であり、
10 図26は、DVDオーサリングデコーダを示す図であり、
図27は、VOBセットデータ列を示す図であり、
図28は、VOBデータ列を示す図であり、
図29は、エンコードパラメータを示す図であり、
図30は、DVDマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であり、
15 図31は、DVDマルチシーンのVOB構成例を示す図であり、
図32は、ストリームバッファのデータ蓄積量の推移を示す図であり、
図33は、複数タイトル間でのデータ共有概念を示す図であり、
図34は、複数タイトル間でのデータ共有の記録例を示す図であり、
20 図35は、マルチシーンの接続例を示す図であり、
図36は、DVDにおけるマルチシーンの接続例を示す図であり、
図37は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
図38は、VTSのVOBブロック構成例を示す図であり、
図39は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、
25 図40は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図であり、

- 図41は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
図42は、インターリーブユニットのデータ構造を示す図であり、
図43は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図であり、
5 図44は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、
図45は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図であり、
図46は、マルチアングルデータのインターリーブユニット切り替え例を示す図であり、
10 図47は、マルチアングル区間のシステムストリームの構成例を示す図であり、
図48は、A-I L V Uのデータ構造を示す図であり、
図49は、A-I L V U単位のアングル切り替えを示す図であり、
図50は、VOBU単位のアングル切り替えを示す図であり、
15 図51は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、
図52は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
図53は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、
20 図54は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
図55は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
図56は、フォーマット動作フローチャートを示す図であり、

- 図57は、非シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブ
ルーチンフローチャートを示す図であり、
- 図58は、シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブ
ルーチンフローチャートを示す図であり、
- 5 図59は、パレンタル制御のフォーマット動作サブルーチンフローチャ
ートを示す図であり、
- 図60は、単一シーンのフォーマット動作サブルーチンフローチャート
を示す図であり、
- 図61は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す
10 図であり、
- 図62は、デコードシステムテーブルを示す図であり、
- 図63は、デコードテーブルを示す図であり、
- 図64は、PGC再生のフローチャートを示す図であり、
- 図65は、非シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示
15 す図であり、
- 図66はストリームバッファのブロック図であり、
- 図67は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャート
を示す図であり、
- 図68は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、
- 20 図69は、デコーダのフローチャートを示す図であり、
- 図70は、ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図
であり、
- 図71は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であ
り、

- 図 7 2 は、インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
- 図 7 3 は、連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
- 5 図 7 4 は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、
- 図 7 5 は、シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、
- 図 7 6 は、マルチアングルデータ切り替え例を示す図であり、
- 10 図 7 7 は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのバックデータ構成例を示す図であり、
- 図 7 8 は、マルチアングルデータのインターリーブユニットのGOP構造例を示す図であり、
- 図 7 9 は、マルチアングル区間のインターリーブユニット内のバックデータ構成例を示す図であり、
- 15 図 8 0 は、マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 20 本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

- 25 先ず、図 1 を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユ

ーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を1タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

- 5 所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットVTSが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをVTSと呼称する。VTSは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。
- 10 所定数のVTSから、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーンVZが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをVZと呼称する。一つのVZに、 $K+1$ 個のVTS#0～VTS#K（Kは、0を含む正の整数）が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のVTS#0が、各VTSに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成され
- 15 た、所定数のVZから、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSが形成される。

オーサリングエンコーダEC

- 20 図2に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリームMBSを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダECの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームSt1、キャプション等
- 25 の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームSt3、及び音声情報を運

ぶオーディオストリーム S t 5 から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、

5 一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータ S t 1、S t 3、及び S t 5 は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された

10 非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、3種類のマルチメディアソースストリームとして、3種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いことは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

15

オーサリングエンコーダ E C は、編集情報作成部 1 0 0、エンコードシステム制御部 2 0 0、ビデオエンコーダ 3 0 0、ビデオストリームバッファ 4 0 0、サブピクチャエンコーダ 5 0 0、サブピクチャストリームバッファ 6 0 0、オーディオエンコーダ 7 0 0、オーディオストリームバッファ 8 0 0、システムエンコーダ 9 0 0、ビデオゾーンフォーマッタ 1 3 0

20 0、記録部 1 2 0 0、及び記録媒体 M から構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

オーサリングエンコーダ E C は、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチ

25

ディアビットストリームMBSの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部100を備えている。編集情報作成部100は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、CPU、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部100は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5の供給を受ける。

5 ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

10 CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームSt1、St3、及びSt5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータSt7を生成する。

20 ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームSt1、St3、及びSt5を所定の時間Td遅延させた後に、出力する。

これは、ユーザーがシナリオデータSt7を作成すると同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータSt7に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間Tdを要するので、実際に編集エンコー

ドを行う場合には、この時間 T_d だけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。

このような、逐次編集処理の場合、遅延時間 T_d は、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータ S_t7 を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間 T_d は、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間 T_d 及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部200は、編集情報作成部100に接続されており、シナリオデータ S_t7 を編集情報作成部100から受け取る。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータ S_t7 に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始、終了のタイミング信号 S_t9 、 S_t11 、及び S_t13 をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータ S_t1 、 S_t3 、及び S_t5 は、ソースストリームバッファによって、時間 T_d 遅延して出力されるので、各タイミング S_t9 、 S_t11 、及び S_t13 と同期している。

つまり、信号 S_t9 はビデオストリーム S_t1 からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリーム S_t1 をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号であ

る。同様に、信号S t 1 1は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリームS t 3をエンコードするタイミングを指示するサブピクチャストリームエンコード信号である。また、信号S t 1 3は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームS t 5をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

エンコードシステム制御部200は、更に、シナリオデータS t 7に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号S t 2 1、S t 2 3、及びS t 2 5を生成する。

エンコードシステム制御部200は、1ビデオゾーンVZ分の各タイトルのタイトル編集単位（VOB）に付いて、そのタイトル編集単位（VOB）の再生時間を示す再生時間情報I Tおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化（マルチプレクス）するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータS t 3 3を生成する。

エンコードシステム制御部200は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位（VOB）から、マルチメディアビットストリームMBSの各タイトルのタイトル編集単位（VOB）の接続または、各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位（VOBs）を生成するための、各タイトル編集単位（VOB）をマルチメディアビットストリームMBSとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号S t 3 9を生成する。

ビデオエンコーダ300は、編集情報作成部100のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、ビデオストリームSt1とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号のSt9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコード信号St9に基づいて、ビデオストリームSt1の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームSt15を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ500は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、サブピクチャストリームSt3とサブピクチャストリームエンコード信号St11がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリームSt17を生成する。

オーディオエンコーダ700は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、オーディオストリームSt5とオーディオエンコード信号St13がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコードのためのパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号St13に基づいて、オーディオストリームSt5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームSt19を生成する。

ビデオストリームバッファ４００は、ビデオエンコーダ３００に接続されており、ビデオエンコーダ３００から出力されるビデオエンコードストリームＳｔ１５を保存する。ビデオストリームバッファ４００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２１の
5 入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームＳｔ１５を、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ６００は、サブピクチャエンコーダ５００に接続されており、サブピクチャエンコーダ５００から出力されるサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を保存する。サブピク
10 チャストリームバッファ６００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２３の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームＳｔ１７を、調時サブピクチャエンコードストリームＳｔ２９として出力する。

また、オーディオストリームバッファ８００は、オーディオエンコーダ
15 ７００に接続されており、オーディオエンコーダ７００から出力されるオーディオエンコードストリームＳｔ１９を保存する。オーディオストリームバッファ８００は更に、エンコードシステム制御部２００に接続されて、タイミング信号Ｓｔ２５の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームＳｔ１９を、調時オーディオエンコードストリーム
20 Ｓｔ３１として出力する。

システムエンコーダ９００は、ビデオストリームバッファ４００、サブ
ピクチャストリームバッファ６００、及びオーディオストリームバッファ
８００に接続されており、調時ビデオエンコードストリームＳｔ２７、調
時サブピクチャエンコードストリームＳｔ２９、及び調時オーディオエン
25 コードＳｔ３１が入力される。システムエンコーダ９００は、またエンコ

ードシステム制御部200に接続されており、ストリームエンコードデータSt33が入力される。

- システムエンコーダ900は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号St33に基づいて、各調時ストリームSt27、St29、及びSt31に多重化処理を施して、タイトル編集単位(VOB)St35を生成する。

- ビデオゾーンフォーマッタ1300は、システムエンコーダ900に接続されて、タイトル編集単位St35を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1300は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、マルチメディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号St39を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1300は、タイトル編集単位St39に基づいて、1ビデオゾーンVZ分のタイトル編集単位St35を、ユーザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームSt43を生成する。

- このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームSt43は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータSt43に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1300によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャVFSが含まれる。

- また、エンコードされたマルチメディアビットストリームSt35を、以下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリー

ムMBSには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うまでもない。

オーサリングデコーダDC

次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いては、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受

けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

- 5 デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

- 10 シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、
15 例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

- 20 ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データSt63を生成する。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部 2900 は、デコードシステム制御部 2300 に接続されて、同期制御データ St 81 に含まれる同期初期値データ (SCR) を受け取り、内部のシステムクロック (STC) セットし、リセットされたシステムクロック St 79 をデコードシステム制御部 2300 に供給する。

- 5 デコードシステム制御部 2300 は、システムクロック St 79 に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号 St 65 を生成し、ストリームバッファ 2400 に入力する。

ストリームバッファ 2400 は、読出信号 St 65 に基づいて、再生ビットストリーム St 61 を所定の間隔で出力する。

- 10 デコードシステム制御部 2300 は、更に、シナリオ選択データ St 51 に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームの ID を示すデコードストリーム指示信号 St 69 を生成して、システムデコーダ 2500 に出力する。

- 15 システムデコーダ 2500 は、ストリームバッファ 2400 から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号 St 69 の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム St 71 としてビデオバッファ 2600 に、サブピクチャエンコードストリーム St 73 としてサブピクチャバッファ 2700 に、及びオーディオエンコードストリーム St 75 としてオーディオバッファ 2800
20 に出力する。

- システムデコーダ 2500 は、各ストリーム St 67 の各最小制御単位での再生開始時間 (PTS) 及びデコード開始時間 (DTS) を検出し、時間情報信号 St 77 を生成する。この時間情報信号 St 77 は、デコードシステム制御部 2300 を経由して、同期制御データ St 81 として同期制御
25 部 2900 に入力される。

同期制御部 2900 は、同期制御データ St 81 として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部 2900 は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号 St 89 を生成し、ビデオデコーダ 3800 に入力する。同様に、同期制御部 2900 は、サブピクチャデコード開始信号 St 91 及びオーディオデコード開始信号 t 93 を生成し、サブピクチャデコーダ 3100 及びオーディオデコーダ 3200 にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ 3800 は、ビデオストリームデコード開始信号 St 89 に基づいて、ビデオ出力要求信号 St 84 を生成して、ビデオバッファ 2600 に対して出力する。ビデオバッファ 2600 はビデオ出力要求信号 St 84 を受けて、ビデオストリーム St 83 をビデオデコーダ 3800 に出力する。ビデオデコーダ 3800 は、ビデオストリーム St 83 に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリーム St 83 の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号 St 84 を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ 3800 でデコードされて、再生されたビデオ信号 St 104 が合成部 3500 に出力される。

同様に、サブピクチャデコーダ 3100 は、サブピクチャデコード開始信号 St 91 に基づいて、サブピクチャ出力要求信号 St 86 を生成し、サブピクチャバッファ 2700 に供給する。サブピクチャバッファ 2700 は、サブピクチャ出力要求信号 St 86 を受けて、サブピクチャストリーム St 85 をサブピクチャデコーダ 3100 に出力する。サブピクチャデコーダ 3100 は、サブピクチャストリーム St 85 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリー

ムSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力される。

合成部3500は、ビデオ信号St104及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームSt87をデコードして、オーディオ出力端子3700に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリームMBSをリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による1996年9月27日付けの日本国特許出願に開示されている。

DVD

図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1のように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層

BL1が形成される。第一及び第二の透明基板4108及び4111は、その間に設けられた接着層4110によって、互いに接着されている。

- さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上5 1上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図10 形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。

- 図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの15 長さや間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はCDの場合に比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

- 20 また、第1の透明基板4108のピットが形成されていない表面SA側は、平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さT1及びT2は、共に同じく、例えば0.6mmが好ましいが、それに限定されるものではない。

情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビームLSが照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに於いては、対物レンズの開口数NAを大きく、そして光ビームの波長 λ 小さくすることができるため、使用する光スポットLSの直径を、CDでの光
5 スポットの約 $1/1.6$ に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約 1.6 倍の解像度を有することを意味する。

DVDからのデータ読み出しには、波長の短い 650 nm の赤色半導体レーザと対物レンズのNA（開口数）を 0.6 mm まで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さTを 0.6 mm に薄くしたことと
10 があいまって、直径 120 mm の光ディスクの片面に記録できる情報容量が 5 G バイトを越える。

DVDシステムは、上述のように、単一の記録面RS1を有する片側一層ディスクRC1に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が 10 倍近い
15 ため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、動画像の画質を犠牲にしても、再生時間が 74 分であるのに比べて、DVDでは、高画質動画像を 2 時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図7及び図8に、上述の記録面RSを複数有するDVD記録媒体の例を示す。図7のDVD記録媒体RC2は、同一側、つまり表側SAに、二層に配された第一及び半透明の第二の記録面RS1及びRS2を有してい
20 る。第一の記録面RS1及び第二の記録面RS2に対して、それぞれ異なる光ビームLS1及びLS2を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能である。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及びRS2に対応させても良い。このように構成されたDVD
25

記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びRS2を配したが、必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

- 5 一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり表側SA側には第一の記録面RS1が、そして裏側SBには第二の記録面RS2、それぞれ設けられている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図7の場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を
10 個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

- 15 図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上の
20 セクターに分割されているように表されている。

- 通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、
25 ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計周り

方向D r Bに、トラックT R Bが巻回されている。この方向D r Bは、内周から外周に向かって見れば、反時計回り方向であるので、図9のディスクR C Aと区別するために、反時計回りディスクR C B及び反時計回りトラックT R Bと呼ぶ。上述のトラック巻回方向D r A及びD r Bは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向D r Aの反対方向R d Aが、ディスクR C Aを回転させる方向である。トラック巻回方向D r Bの反対方向R d Bが、ディスクR C Bを回転させる方向である。

図11に、図7に示す片側二層ディスクR C 2の一例であるディスクR C 2 oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面R S 1は、図9に示すように時計回りトラックT R Aが時計回り方向D r Aに設けられている。上側の第二の記録面R S 2には、図12に示すように反時計回りトラックT R Bが反時計回り方向D r Bに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部O B及びO Aは、ディスクR C 2 oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックT Rの巻回方向D r A及びD r Bは、共に、ディスクR Cに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスD r A及びD r Bが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクR C 2 oは、第一記録面R S 1に対応してR d A方向に回転されて、光ビームL SがトラックパスD r Aに沿って、第一記録面R S 1のトラックをトレースして、外周端部O Aに到達した時点で、光ビームL Sを第二の記録面R S 2の外周端部O Bに焦点を結ぶように調節することで、光ビームL Sは連続的に第二の記録面R S 2のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面R S 1及びR S 2のトラックT R AとT R Bとの物理的

距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC_oに於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC_{2o}の二層の記録層RS₁及びRS₂に連続的に記録することができる。

尚、記録面RS₁及びRS₂のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS₁に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をRd_Bに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC_{2o}に収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

図12に、図7に示す片側二層ディスクRC₂の更なる例RC_{2p}の展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS₁及びRS₂は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC_{2p}は、Rd_A方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC_{2p}の中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC_{2o}と同様に、第一記録面RS

1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

- しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後、光ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部IAに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。
- 5 また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームMBSを一タイトルづつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。
- 10

- 尚、両記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体RC2pに収録する用途に適している。
- 15

- 図13に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS1及びRS2を有する両面一層型のDVD媒体RC3の一例RC3sの展開図を示す。一方の記録面RS1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS2には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC3sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面
- 20
- 25 RS1とRS2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが

互いに面対称の関係にある。このようなディスクRC3sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS1及びRS2に同一の光ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMSBを記録する。

図14に、図8に示す両面一層DVD媒体RC3の更なる例RC3aの展開図を示す。両記録面RS1及びRS2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側RS1及びRS2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC3aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。

その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の方向、つまりDrB方向である。故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを表裏反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面RS1及びRS2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体

PC3aの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS1及びRS2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的

5 同様に同様である。

上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を

10 発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

パレンタル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに

15 対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVD

20 である。

マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た

25 投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を

中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

- 5 DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMP EGが使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じMPEG形式といっても、MPEG 1とMPEG 2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用さ
10 れている。ただし、MPEG 1とMPEG 2の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、ISO 11172、ISO 13818のMPEG規格書参照）。

本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

15 マルチシーン

- 上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体
20 の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容量の記録媒体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。
- 25

DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時選択できる様にして置く。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図21を参照して説明する。

10 DVDシステムのデータ構造

図22に、本発明に掛かるDVDシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVDシステムでは、マルチメディアビットストリームMBSを記録する為に、リードイン領域LI、ボリューム領域VSと、リードアウト領域LOに3つに大別される記録領域を備える。

15 リードイン領域LIは、光ディスクの最内周部に、例えば、図9及び図10で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部IA及びIBに位置している。リードイン領域LIには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

20 リードアウト領域LOは、光ディスクの最外周に、つまり図9及び図10で説明したトラックの外周端部OA及びOBに位置している。このリードアウト領域LOには、ボリューム領域VSが終了したことを示すデータ等が記録される。

ボリューム領域VSは、リードイン領域LIとリードアウト領域LOの間に位置し、2048バイトの論理セクタLSが、 $n+1$ 個（ n は0を含む正の整数）一次元配列として記録される。各論理セクタLSはセクタナ

25

ンバー（#0、#1、#2、・・・#n）で区別される。更に、ボリューム領域VSは、 $m+1$ 個の論理セクタLS#0～LS#m（mはnより小さい0を含む正の整数）から形成されるボリューム／ファイル管理領域VFSと、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ～LS#nから形成されるファイルデータ領域FDSに分別される。このファイルデータ領域FDSは、
5 図1に示すマルチメディアビットストリームMBSに相当する。

ボリューム／ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域VSのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数m（mはnより小さい自然
10 数）の論理セクタLS#0からLS#mによって形成されている。このボリューム／ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及びISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が記録される。

ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ～LS#nから構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍（ $2048 \times I$ 、Iは所定の整数）のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び
15 k個のビデオタイトルセットVTS#1～VTS#k（kは、100より小さい自然数）を含む。

ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定／変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセットVTS#kは、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。
20

図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報
25

(VTSI) と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるVTSタイトル用VOBS (VISTT_VOBS) に大別される。先ず、以下にVTS情報について説明した後に、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

- 5 VTS情報は、主に、VTSI管理テーブル (VTSI_MAT) 及びVTS PGC情報テーブル (VTS_PGCIT) を含む。

VTSI管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットVTS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等が記述される。

- 10 VTS_PGC情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン (PGC) を表す*i*個 (*i*は自然数) のPGC情報VTS_PGCIT#1～VTS_PGCIT#*i*を記録したテーブルである。各エントリーのPGC情報VTS_PGCIT#*i*は、プログラムチェーンを表す情報であり、*j*個 (*j*は自然数) のセル再生情報C_PBI#1～C_PBI#*j*から成る。各セル再生情報C_PBI#*j*は、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

- 20 また、プログラムチェーンPGCとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル (後述) の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記VTS情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば#1のトップメニューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報VTS_PGCIT#1が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2から#9がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、#10以降がさらに下位層のサブメニューというよう

に構成される。また例えば、#1が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、#2以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスというように構成される。

- メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、PGC内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

- ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

- 尚、エントリーされたPGC情報C_PBI#の各々は、セル再生処理情報及び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード (CBM)、セルブロックタイプ (CBT)、シームレス再生フラグ (SPF)、インターリーブブロック配置フラグ (IAF)、STC再設定フラグ (STCDF)、セル再生時間 (C_PBTM)、シームレスアングル切替フラグ (SACF)、セル先頭VOBU開始アドレス (C_FVOBU_SA)、及びセル終端VOBU開始アドレス (C_LVOBU_SA) から成る。

ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

セルブロックタイプCBTは、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のCBTに“アングル”を示す値を設定する。

シームレス再生フラグSPFは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のSPFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

インターリーブアロケーションフラグIAFは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグIAFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

STC再設定フラグSTCDFは、同期をとる際に使用するSTCをセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

シームレスアングルチェンジフラグSACFは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグSACFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

- 5 セル再生時間 (C_PBTM) はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

- C_LVOBU_SAは、セル終端VOBU開始アドレスを示し、その値はVTSタイトル用VOBS (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SAはセル先頭VOBU開始アドレスを示し、VTSタイトル用VOBS (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。
- 10

- 次に、VTSタイトル用VOBS、つまり、1マルチメディアシステムストリームデータVTSTT_VOBSに付いて説明する。システムストリームデータVTSTT_VOBSは、ビデオオブジェクトVOBと呼ばれる*i*個 (*i*は自然数) のシステムストリームSSからなる。各ビデオオブジェクトVOB#1 ~ VOB#*i*は、少なくとも1つのビデオデータで構成され、場合によっては最大8つのオーディオデータ、最大32の副映像データまでがインターリーブされて構成される。
- 15

- 各ビデオオブジェクトVOBは、*q*個 (*q*は自然数) のセルC#1 ~ C#*q*から成る。各セルCは、*r*個 (*r*は自然数) のビデオオブジェクトユニットVOBU#1 ~ VOB#*r*から形成される。
- 20

- 各VOBUは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるGOPの複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各VOBUの先頭には、該VOBUの管理情報であるナブパックNVを含む。ナブパックNVの構成については、図19を参照して後述する。
- 25

図17に、ビデオゾーンVZ (図22) の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームSt15は、ビデオエンコーダ300によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリームSt19も、同様に、オーディオエンコーダ700によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャネルでもよい。

システムストリームSt35は、図22で説明した、2048バイトの容量を有する論理セクタLS#nに相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームSt35の先頭、つまりVOBUの先頭には、ナビゲーションパックNVと呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理パックが配置される。

ビデオエンコードストリームSt15及びオーディオエンコードストリームSt19は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、V1、V2、V3、V4、・・・、及びA1、A2、・・・と表現されている。これらパケットは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームSt35としてインターリーブされ、パケットの配列をなす。例えば、本例ではV1、V2、A1、V3、V4、A2の順番に配列されている。

図17では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリーブされた例を示している。しかし、DVDシステムに於いては、記録再生容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用LSIの性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデ

ータや複数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのMPEGシステムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能となる。図18に、このようなDVDシステムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

図18に於いても、図17と同様に、パケット化されたビデオエンコードストリームSt15は、V1、V2、V3、V4、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリームSt19は、一つでは無く、St19A、St19B、及びSt19Cと3列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリームSt17も、St17A及びSt17Bと二列のデータがソースとして入力されている。これら、合計6列の圧縮データ列が、一つのシステムストリームSt35にインターリーブされる。

ビデオデータはMPEG方式で符号化されており、GOPという単位が圧縮の単位になっており、GOP単位は、標準的にはNTSCの場合、15フレームで1GOPを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするGOPを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、GOPを構成するフレーム数が変われば、その間隔も変動する事になる。DVDでは、その間隔を再生時間長で、0.4秒から1.0秒の範囲内として、その境界はGOP単位としている。もし、連続する複数のGOPの再生時間が1秒以下であれば、その複数GOPのビデオデータに対して、管理用のデータパックが1つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

DVDではこのような、管理用データパックをナブパックNVと呼び、このナブパックNVから、次のナブパックNV直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下VOBUと呼ぶ）と呼び、一般的に1つのシーンと定義できる1つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び

- 5 (以下VOBと呼ぶ)、1つ以上のVOBUから構成される事になる。また、VOBが複数集まったデータの集合をVOBセット（以下VOBSと呼ぶ）と呼ぶ。これらは、DVDに於いて初めて採用されたデータ形式である。

- 10 このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックNVも、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。GOPは、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータパケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされ
- 15 ると考えられる。

- 20 図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、MPEG2に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1パックは、前述の如く2048バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、パックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

パックヘッダPKH中には、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。

MPEGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとすることを想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデコードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同時刻の場合、DTSは省略される。

更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

ここで、プライベートパケットとは、MPEG2の規格上その内容を自由に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット1を使用してオーディオデータ（MPEGオーディオ以外）および副映像データを搬送し、プライベートパケット2を使用してPCIパケットおよびDSIパケットを搬送している。

プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデ

- ータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC-3方式それぞれについて#0～#7まで最大8種類が設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

- データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC-3方式又はMPEG方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

- また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「CBR」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「VBR」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。

- DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長符号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さらに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。

PCIパケットは、PCI情報 (PCI_GI) と非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) を有している。PCI情報 (PCI_GI) には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_S_PTM) 及び最終ビデオフレーム表示時刻 (VOBU_E_PTM) をシステムクロック精度 (90KHz) で記述する。

非シームレスマルチアングル情報 (NSML_AGLI) には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域 (NSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DSIパケットにはDSI情報 (DSI_GI) 、シームレス再生情報 (SML_PBI) およびシームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) を有している。DSI情報 (DSI_GI) として該VOBU内の最終パックアドレス (VOBU_EA) をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をILVUとして、システムストリームレベルでインターリーブ (多重化) する必要がある。複数のシステムストリームがILVUを最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このように I L V U を最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報 (SML_PBI) を記述する。シームレス再生情報 (SML_PBI) には、該 V O B U がインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ (I L V U flag) を
5 記述する。このフラグはインターリーブ領域に (後述) に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合 "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が I L V U の最終 V O B U かを示すユニットエンドフラグを記述する。 I L
10 V U は、連続読み出し単位であるので、現在読み出している V O B U が、I L V U の最後の V O B U であれば "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、該 V O B U が属する I L V U の最終パックのアドレスを示す I L V U 最終パックアドレス
15 (I L V U _ E A) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O B U の N V から
のセクタ数で記述する。

また、該 V O B U がインターリーブ領域に存在する場合、次の I L V U の開始アドレス (N T _ I L V U _ S A) を記述する。ここでアドレスとして、該 V O
B U の N V からのセクタ数で記述する。

20 また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合 (異なるオーディオの場合等)、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止 (ポーズ) する必要がある。例えば、N T S C の場合、ビデオのフレーム周期は約 33.33 msec であり、オーディオ A C 3 のフレーム
25 周期は 32 msec である。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PTM1)、オーディオ再生停止時刻2

(VOBU_A_STP_PTM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2) を記述する。この時間情報

5 情報はシステムクロック精度 (90 KHz) で記述される。

また、シームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) として、アング
ルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールド
はシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアド
レスは該VOBUのNVからのセクタ数で記述される。また、アングル数
10 は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域：

(SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) を有す。

DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリン
グシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエン
15 コーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリン
グエンコーダECD (以降、DVDエンコーダと呼称する) は、図2に示
したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。
DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエン
コーダECのビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ10
20 00とフォーマット1100にとって変わられた構造を有している。言う
までもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリ
ームは、DVD媒体Mに記録される。以下に、DVDオーサリングエン
コーダECDの動作をオーサリングエンコーダECと比較しながら説明す
る。

DVDオーサリングエンコーダECDに於いても、オーサリングエンコーダECと同様に、編集情報作成部100から入力されたユーザーの編集指示内容を表すシナリオデータSt7に基づいて、エンコードシステム制御部200が、各制御信号St9、St11、St13、St21、St23、St25、St33、及びSt39を生成して、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、及びオーディオエンコーダ700を制御する。尚、DVDシステムに於ける編集指示内容とは、図25を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、

5 23、St25、St33、及びSt39を生成して、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、及びオーディオエンコーダ700を制御する。尚、DVDシステムに於ける編集指示内容とは、図25を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、

10 複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、

15 所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含無と共に、更に、以下の情報を含む。つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。

尚、DVDシステムに於いては、シナリオデータSt7には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出し

20 内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出し

25 エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出し

て、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図27、図28、及び図29を参照して詳述する。

- システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号S t 33には上述の情報をDVDシステムに適用してVOB生成情報を含む。VOB生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオID、サブピクチャ数、サブピクチャID、ビデオ表示を開始する時刻情報(VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報(APTS)等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリームMBSのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号S t 39は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

- ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 9に基づいて、ビデオストリームS t 1の所定の部分をエンコードして、ISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームS t 1.5として、ビデオストリームバッファ400に出力する。

- ここで、ビデオエンコーダ300に於いてISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号S t 9に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレビネ素材であるかなどのパラメータ及びオー

ブンGOP或いはクローズドGOPのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

- 5 MPEG 2の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも1フレームを有する符号化処理単位をGOPと呼ぶ。

- 10 このGOPに於いて、完全に該GOP内で符号化が閉じているGOPがクローズドGOPであり、前のGOP内のフレームを参照するフレームが該GOP内に存在する場合、該GOPをオープンGOPと呼ぶ。
従って、クローズドGOPを再生する場合は、該GOPのみで再生できるが、オープンGOPを再生する場合は、一般的に1つ前のGOPが必要である。

- 15 また、GOPの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP内のフレーム内符号化フレームであるいフレームのみをGOP単位で再生する事により、高速再生を実現する。

- 20 サブピクチャエンコード500は、サブピクチャストリームエンコード信号St11に基づいて、サブピクチャストリームSt3の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームSt17として、サブピクチャストリームバッファ600に出力する。

オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコード信号St13に基づいて、オーディオストリームSt5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ISO11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームSt15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームSt15を、調時ビデオエンコードストリームSt27として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームSt17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームSt17を、調時サブピクチャエンコードストリームSt29として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームSt19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続され

て、タイミング信号S t 2 5の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームS t 1 9を、調時オーディオエンコードストリームS t 3 1として出力する。

5 システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 2 7、調時サブピクチャエンコードストリームS t 2 9、及び調時オーディオエンコードS t 3 1が入力される。システムエンコーダ900は、またエンコードシステム制御部200に接続されており、システムエンコードのため
10 のエンコードパラメータデータを含むS t 3 3が入力される。

システムエンコーダ900は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号S t 3 3に基づいて、各調時ストリームS t 2 7、S t 2 9、及びS t 3 1に多重化 (マルチプレクス) 処理を施して、最小タイトル編集単位 (VOBs) S t 3 5を生成する。

15 VOBバッファ1000はシステムエンコーダ900に於いて生成されたVOBを一時格納するバッファ領域であり、フォーマット1100では、S t 3 9に従ってVOBバッファ1100から調時必要なVOBを読み出し1ビデオゾーンVZを生成する。また、同フォーマット1100に於いてはファイルシステム (VFS) を付加してS t 4 3を生成する。

20 このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームS t 4 3は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 4 3に加工して、記録媒体Mに記録する。

DVDデコーダ

次に、図26を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダDCの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダDCD（以降、DVDデコーダと呼称する）は、
5 本発明にかかるDVDエンコーダECDによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダECDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

10 DVDオーサリングデコーダDCDの基本的な構成は図3に示すオーサリングデコーダDCと同一であり、ビデオデコーダ3800がビデオデコーダ3801に替わると共に、ビデオデコーダ3801と合成部3500の間にリオーダバッファ3300と切替器3400が挿入されている。なお、切替器3400は同期制御部2900に接続されて、切替指示信号St103の15 入力を受けている。

DVDオーサリングデコーダDCDは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3801、リオーダバッファ3300、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、セクタ3400、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。
20

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報
25

を読み取り二値の読み取り信号 S t 5 7 を生成する読取ヘッドユニット 2 0 0 6、読み取り信号 S T 5 7 に種々の処理を施して再生ビットストリーム S t 6 1 を生成する信号処理部 2 0 0 8、及び機構制御部 2 0 0 2 から構成される。機構制御部 2 0 0 2 は、デコードシステム制御部 2 3 0 0 に
5 接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号 S t 5 3 を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ） 2 0 0 4 及び信号処理部 2 0 0 8 をそれぞれ制御する再生制御信号 S t 5 5 及び S t 5 9 を生成する。

デコーダ D C は、オーサリングエンコーダ E C で編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の
10 部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダ D C に指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部 2 1 0 0 を備えている。

シナリオ選択部 2 1 0 0 は、好ましくは、キーボード及び C P U 等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダ E C で入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。C P U は、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データ S t 5 1 を生成する。シナリオ選択部 2 1 0 0 は、
15 例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部 2 3 0 0 に接続されて、生成したシナリオ選択信号 S t 5 1 をデコードシステム制御部 2 3 0 0 に入力する。
20

ストリームバッファ 2 4 0 0 は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部 2 0 0 0 から入力される再生信号ビットストリーム S t 6 1 を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラク
25 チャ V F S、各パックに存在する同期初期値データ（SCR）、及びナブパ

ックNV存在するVOBU制御情報(DSI)を抽出してストリーム制御データSt63を生成する。

デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図62、及び図63を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報C_PBI等、セル再生時間(C_PBTM: Cell Playback time)等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

ストリーム制御データSt63は図19におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。

次に、ストリーム読み出し信号S t 6 5の生成方法について説明する。

デコードシステム制御部2300では、ストリームバッファ2400から抽出したストリーム制御データ中のSCRと、同期制御部2900からのシステムクロックS t 7 9を比較し、S t 6 3中のSCRよりもシステム
5 クロックS t 7 9が大きくなった時点で読み出し要求信号S t 6 5を生成する。このような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データS t 5 1に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号S t 6 9
10 を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにIDが付与されている。つまり、図19を参照して説明したよ
15 うに、ビデオデータ及び、MPEGオーディオデータには、ストリームIDが付与され、サブピクチャデータ、AC3方式のオーディオデータ、リニアPCM及びナブパックNV情報には、サブストリームIDが付与されている。ユーザはIDを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部2100で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データS t 5 1として英語のオーディオに対応するIDがデコードシステム制御部2300に搬送される。
20 さらに、デコードシステム制御部2300はシステムデコーダ2500にそのIDをS t 6 9上に搬送して渡す。

システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコー
25

- ト指示信号 S t 6 9 の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム S t 7 1 としてビデオバッファ 2 6 0 0 に、サブピクチャエンコードストリーム S t 7 3 としてサブピクチャバッファ 2 7 0 0 に、及びオーディオエンコードストリーム S t 7 5 としてオーディオバッファ 2 8 0 0
- 5 に出力する。つまり、システムデコーダ 2 5 0 0 は、シナリオ選択部 2 1 0 0 より入力される、ストリームの I D と、ストリームバッファ 2 4 0 0 から転送されるパックの I D が一致した場合にそれぞれのバッファ（ビデオバッファ 2 6 0 0、サブピクチャバッファ 2 7 0 0、オーディオバッファ 2 8 0 0）に該パックを転送する。
- 10 システムデコーダ 2 5 0 0 は、各ストリーム S t 6 7 の各最小制御単位での再生開始時間（PTS）及び再生終了時間（DTS）を検出し、時間情報信号 S t 7 7 を生成する。この時間情報信号 S t 7 7 は、デコードシステム制御部 2 3 0 0 を経由して、S t 8 1 として同期制御部 2 9 0 0 に入力される。
- 15 同期制御部 2 9 0 0 は、この時間情報信号 S t 8 1 に基づいて、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部 2 9 0 0 は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 を生成し、ビデオデコーダ 3 8 0 1 に入力する。同様に、同期制御部 2 9 0 0 は、
- 20 サブピクチャデコード開始信号 S t 9 1 及びオーディオエンコード開始信号 S t 9 3 を生成し、サブピクチャデコーダ 3 1 0 0 及びオーディオデコーダ 3 2 0 0 にそれぞれ入力する。
- ビデオデコーダ 3 8 0 1 は、ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 に基づいて、ビデオ出力要求信号 S t 8 4 を生成して、ビデオバッファ
- 25 2 6 0 0 に対して出力する。ビデオバッファ 2 6 0 0 はビデオ出力要求信

号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3801に出力する。ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3801でデコードされて、再生されたビデオ信号St95がリオーダーバッファ3300と切替器3400に出力される。

ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコードを終了したフレームを一時リオーダーバッファ3300に格納する。同期制御部2900に於いて表示順になるようにSt103を制御しビデオデコーダ3801の出力St95と、リオーダーバッファSt97の出力を切り替え、合成部3500に出力する。

同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、ビデオ出力要求信号St84を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力する。

合成部3500は、セクタ3400の出力及びサブピクチャ信号St 99を重畳させて、映像信号St 105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St 93
5 に基づいて、オーディオ出力要求信号St 88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St 88を受けて、オーディオストリームSt 87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt 87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生
10 時間に相当する量のオーディオストリームSt 87をデコードして、オーディオ出力端子3700に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデ
15 コードDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部2300は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部2100にタイトル情報信号St 200を供給し
20 てもよい。シナリオ選択部2100は、タイトル情報信号St 200に含まれるストリーム再生データSt 63中のファイルデータ領域FDS情報から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ2400、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、及びオーディオバッファ2800、及びリオーダバッファ3300は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用するにより、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

マルチシーン

- 図21を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。
- 既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン1、シーン5、及びシーン8が共通シーンである。共通シーン1とシーン5の間のアングルシーン及び、共通シーン5とシーン8の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル1、アングル2、及びアングル3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン6及びシーン7の何れかをあらかじめ静的に選択再生できる。
- このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部2100にて入力してシナリオ選択データSt-51として生成する。図中に於いて、シナリオ1では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン6を再生することを表している。同様に、シナリオ2では、アングル区間

では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン7が予め選択されていることを表している。

以下に、図21で示したマルチシーンをDVDのデータ構造を用いた場合の、PGC情報VTS_PGCiについて、図30、及び図31を参照して説明する。

図30には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表すVTS Iデータ構造で記述した場合について示す。図において、図21のシナリオ1、シナリオ2は、図16のVTS I中のプログラムチェーン情報VTS_PGC I T内の2つプログラムチェーンVTS_PGCi#1とVTS_PGCi#2として記述される。すなわち、シナリオ1を記述するVTS_PGCi#1は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI #1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C_PBI #2、セル再生情報C_PBI #3、セル再生情報C_PBI #4、シーン5に相当するセル再生情報C_PBI #5、シーン6に相当するセル再生情報C_PBI #6、シーン8に相当するC_PBI #7からなる。

また、シナリオ2を記述するVTS_PGCi#2は、シーン1に相当するセル再生情報C_PBI #1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報C_PBI #2、セル再生情報C_PBI #3、セル再生情報C_PBI #4、シーン5に相当するセル再生情報C_PBI #5、シーン7に相当するセル再生情報C_PBI #6、シーン8に相当するC_PBI #7からなる。DVDデータ構造では、シナリオの1つの再生制御の単位であるシーンをセルというDVDデータ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオをDVD上で実現している。

図31には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるVOBデータ構造VTSTT_VOBSで記述した場合について示す。

- 5 図において、図21のシナリオ1とシナリオ2の2つのシナリオは、1つのタイトル用VOBデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン1に相当するVOB#1、シーン5に相当するVOB#5、シーン8に相当するVOB#8は、単独のVOBとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。
- 10

- シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB#2、アングル2はVOB#3、アングル3はVOB#4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロックとする。
- 15

また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生は当然の事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

- 以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。
- 20

シームレス

- 上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音
- 25

声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

更に、再生されるデータの特質に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図 2 3 及び図 2 4 参照して後で詳しく説明する。

インターリーブ

上述のDVDデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダECを用いて、DVD媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さら

5 に各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを1枚の媒体に記録するには、DVDという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれ

10 のタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

1枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図21に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分

15 (シーン)と非共通部分(シーン)のを有するマルチシーン区間を有する。パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと

20 非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配

25 置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシ

ーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。

- 複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク(RC1)上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシーームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ(ストリームバッファ2400)を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

15 インターリーブの具体的課題

- 以下に、DVDシステムに於いて、トラックバッファと呼ばれるストリームバッファ2400の働きを簡単に説明する。ストリームバッファ2400への入力、すなわち光ディスクからの転送レート V_r は、光ディスクのドライブの回転数の制御など、瞬時の対応が不可能であり、ほぼ一定のレートとなっている。また、トラックバッファから出力、すなわちデコーダへの転送レート V_o は、DVDに於いてはビデオの圧縮データは可変レートであり、ユーザの要望あるいは、画質によって、変化する。DVDシステムに於いては、ディスクからの転送レート V_r は、約11Mbpsと一定であり、 V_o は最大10Mbpsとして、可変となっている。このように V_r と V_o にはギャップがあり、ディスクからの転送を連続して行う

と、ストリームバッファ2400のオーバーフローが発生する。そのため、再生装置では、ディスクからの転送をストリームバッファ2400がオーバーフローしないように、休止しながら転送、いわゆる間欠転送をおこなっているのである。通常の連続再生の場合は、ストリームバッファは常にオーバーフロー気味の状態で制御されている。

このようなストリームバッファ2400を利用すれば、ディスクM上のデータ間を論理セクタLSを移動させるために、読取ヘッドユニット（光ピックアップ）2006がジャンプして、ある程度データの読み出しが途切れても、データを途切れなく再生は可能である。しかしながら、実際の装置に於いて、ジャンプ時間はその距離あるいはディスクM上の位置に応じて、200msec～2secも変動してしまう。そのジャンプにかかる時間を吸収できるだけの容量のトラックバッファ（ストリームバッファ）2400を用意することも可能ではあるが、高画質が要求されている大容量の光ディスクMでは、圧縮ビットレートも平均4～5Mbps、最大レートで10Mbpsと高く、どの位置からのジャンプであってもシーームレスな再生を保証しようとするれば、多くのメモリが必要となってしまう、デコーダDCが高額なものになってしまう。コスト的にも現実的な製品を提供するとなると、デコーダDCに搭載できるメモリ容量が限られるために、結果として、データが途切れなく再生できるジャンプ時間などの制限が存在することになる。

図32に、読取ヘッドユニット2006の動作モードとストリームバッファ2400内の蓄積データ量の関係を示す。同図に於いて、 T_r は光ピックアップが光ディスクRCよりデータを読出す期間であり、 T_j は光ピックアップが論理セクタ間を移動するジャンプ期間である。直線L1はデータ読出期間 T_r 中に、トラックバッファ2400内に蓄積されるデータ

量 V_d の推移を表す。直線 L_2 はジャンプ期間 T_j 中にトラックバッファ2400内に蓄積されるデータ量 V_d の推移を表す。

データ読出期間 T_r 中は、読取ヘッドユニット2006は転送レート V_r で、光ディスクMからデータを読み出すと同時に、トラックバッファ2400に供給する。一方、トラックバッファ2400は、転送レート V_o にて、各デコーダ3801、3100、及び3200にデータを供給する。従って、データ読出期間 T_r のトラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、この二つの転送レート V_r と V_o の差($V_r - V_o$)で増加する。

ジャンプ期間 T_j 中は、読取ヘッドユニット2006はジャンプ中であるので、トラックバッファ2400への光ディスクMから読み出されたデータの供給はない。しかし、デコーダ3801、3100、及び3200へのデータ供給は継続するので、トラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、デコーダへの転送レート V_o に従って減少する。尚、同図に於いて、デコーダへの転送レート V_o は継続して推移している例を示しているが、実際には各データの種類毎に、デコード時期が異なるので、断続的に推移するが、此处では、バッファのアンダーフローの概念を説明する為に、簡略に示している。これは、読取ヘッドユニット2006が、光ディスクMから一定の線速度(CLV)で連続的に読み出すが、ジャンプ時に断続的に読み出すのと同じである。以上より、直線 L_1 及び L_2 の傾きをそれぞれ、 L_1 及び L_2 とすると、以下の式で表現できる。

$$L_1 = V_r - V_o \quad (\text{式1})$$

$$L_2 = V_o \quad (\text{式2})$$

故に、ジャンプ期間 T_j が長くて、トラックバッファ2400内のデータが空になると、アンダーフローが起こり、デコード処理が停止する事に

なる。ジャンプ時間 T_j をバッファ2400内のデータが空になる時間以内におさめれば、データを途切れる事なくデコード処理を継続する事ができる。このように、トラックバッファ2400に於いてデータのアンダーフローを起こさずに、読取ヘッドユニット2006がジャンプできる時間を、その時点でのジャンプ可能時間と呼ぶ。

なお、上記の説明では、トラックバッファ2400内のデータのアンダーフローの原因として、読取ヘッドユニット2006の物理的移動が例としてあげられているが、それ以外に、以下の原因も含まれる。デコーダーのデコーディング速度に対して、バッファのサイズが小さすぎる。また、
10 マルチメディアビットストリーム再生部2000からトラックバッファ2400に入力される再生ビットストリーム S_t61 中の複数種類のVOBの個々の入力単位のサイズが、バッファサイズに対して不適切である。さらに、再生ビットストリーム S_t61 中に含まれる複数種類のVOBの個々の入力単位の順番が、デコーディング速度に対して不適切な為、現在
15 デコード中のデータをデコード中に、次にデコードするデータの inputs が間に合わなくなる等の、種々のアンダーフローの要因がふくまれる。

このようなアンダーフローを生じる一例として、デジタルビデオディスクの再生装置の場合は、ディスクからの読み出しレートが11Mbps、AVデータの最大圧縮レートが10Mbps、トラックバッファの容量が4Mビットという値となっている。この再生装置に於いて、ジャンプ
20 している間に、トラックバッファのアンダーフロー（トラックバッファへの inputs が、出力に追いつかないこと）が発生しないようにするには、通常の連続再生時には、オーバーフロー気味の制御であるとすれば、ジャンプしている間、最悪10MbpsのAVデータの再生があっても、最大40
25 0msecのジャンプ可能時間が保証できる事になる。

ジャンプ可能時間400msecという値は、実際の装置でも、現実的な値である。実際の再生装置に於いて、400msecの間に、ジャンプできる距離は500トラック程度である。ジャンプ可能時間は、また時間をデータ量で置き換えることによって、ジャンプ可能距離を定義する事が
5 できる。すなわち、ディスク上のシーケンシャルデータ列を、ジャンプ可能時間に、移動できるデータ量である。例えば、ジャンプ可能時間400msecに相当するデータ量は約250Mビットである。尚、ジャンプ可能距離として定義されるデータ量から、記録媒体上のセクター、トラックという単位での実際の距離を、その記録媒体に於ける記録方式及び記録密度から容易に求めることができることは言うまでもない。
10

上述のジャンプ可能距離250Mビットは、平均5Mビット/秒のAVデータに於いては、50秒間の再生時間に相当し、より高品質なAVデータに於いては、50秒以下になる。また、教育上あるいは文化的な問題で、特定のシーンのカットが要求されることがある映画などのデータに於いて
15 は、それらのカットシーンの長さは多くは、2分から5分、長いもので10分程度である。このようなカットシーンに対して、上述の再生装置では、例えば5分間のカット画面の場合、先行する場面にカット場面を接続しさらに後続の場面を接続しただけでは、カット場面を表示せずに先行場面と後続画面の途切れなく接続する事ができない。すなわち、一回のジャンプ
20 では、上記したような5分間のカット場面を表すデータをジャンプできない。

また、400msec以上のジャンプ時間をかけて、カットシーンデータをジャンプしても、AVデータの圧縮レート、すなわちトラックバッファからの消費レートVoが10Mbps近くになる場合があり、バッファ
25 がアンダーフローを起こさないことを保証できない。他の対策としては、

カットした場合と、カットしない場合の2種類のAVデータを用意しておき、ディスク上に記録する事も考えられるが、この場合には、限られたディスク容量を有効に使用できず、場合によっては、多くの時間分のデータをディスクに記録しなければならない場合では、低品質のAVデータになりユーザの要望を満たすことが困難になる。

図33に、複数のタイトル間でのデータ共有の概念を示す。同図に於いて、TL1は第一のタイトルは、TL2は第二のタイトルのデータ内容を表す。つまり、第一タイトルTL1は、時間Tの経過と共に連続的に再生されるデータDbA、データDbB、及びデータDbDによって構成され、第二タイトルTL2は、データDbA、データDbB、及びデータDbCによって構成されている。これらのデータDbA、データDbB、及びデータDbD、及びデータDbCは、VOBであり、それぞれ時間T1、T2、T3、及びT2の表示時間を有する。このような二つのタイトルTL1及びTL2を記録する場合、TL1_2に示すように、データDbA及びデータDbDを共通のデータとして、それぞれ第一タイトルTL1及び第二タイトルTL2に固有のデータDbB及びDbCを、時間T2（切替区間）に於いて切り替えて再生できるようなデータ構造に設定される。尚、図33に於いて、各データ間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これは各データの再生経路を分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図34に、このようなタイトルTL1_2のデータを連続的に再生するように、光ディスクMに記録される状態を示す。これらのデータDbA、DbB、DbC、及びDbDの内連続したタイトルを構成するものは、原則的に、トラックTR（図9）上に連続領域に配置される。すなわち第一タイトルTL1を構成するデータDbA、データDbB、データDbDとして、

配置され、その次に第二タイトルTL 2に固有のデータDb Cが配置される。このように配置すると、第一タイトルTL 1に関しては、読取ヘッドユニット2006は再生時間T1、T2、及びT3に同期してトラックTR上でデータDb A、Db B、Db Dを移動することによって、タイトル内容を連続的に途切れずに、すなわちシームレスに、再生できる。

しかしながら、第二タイトルTL 2に関しては、図中で矢印Sq 2 aで示されるように、読取ヘッドユニット2006は、再生時間T1にデータDb Aを再生後に、二つのデータDb B及びDb Dの距離を飛び越えて、再生時間T2の開始する前に、データDb Cに到着しなければならない。更に、読取ヘッドユニット2006は、このデータDb Cの再生後に、矢印Sq 2 bで示すように、再び二つのデータDb C及びDb Dの距離を逆戻りして、再生時間T3の開始前迄に、データDb Dの先頭に到着しなければならない。このような、データ間の読取ヘッドユニット2006移動に要する時間の為に、データDb AとデータDb Cの間、データDb CとデータDb Dの間をシームレスに再生する事は保証できない。つまり、それぞれのデータ間距離が前述したトラックバッファ2400がアンダーフローしない程度でなければ、シームレス再生ができないのである。

インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的に起こる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーン

のデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。

- しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

インターリーブの詳細定義

- 上述のトラックバッファの入力転送レート V_r 、データの消費レート V_o を用いて、本発明に於けるシームレス接続方法及びデータの分割及び配列の概念を以下に説明する。図32に於いて、データの消費レート V_o が、 $V_r > V_o$ の関係にあり、その差を利用して、ある量のデータ量をレート V_r で読み出し、トラックバッファにバッファリングして、データを蓄積し、次の読み出しデータが配置されている位置へ光ピックアップが移動するまでの時間に、データを消費する。この動作を繰り返しても、トラックバッファがアンダーフローしないように各シーンに属する所定データ量の分割データ単位を離散的に配置する。このようなシームレスデータ再生を保証するようにデータを配置することをインターリーブと呼び、前述のトラックバッファにバッファリングするに十分なデータ量を有する分割データ単位をインターブ分割ユニットと、配置後のインターブ分割ユニットをインターリーブユニットILVUと、其々定義する。

複数シーンから1つのシーンを選択するような場合、その複数シーンを構成する複数のVOBに対して、前述のようなインターリーブが必要になる。選択されたシーンに属する時間軸上で連続する二つのインターリーブユニットは、その間に配置された他のシーンに属する一個以上のインターリーブユニットによって、隔てられている。このように、二つの同一シーンに属する時間的に連続したインターリーブユニット間の距離をインターリーブ距離と定義する。

例えば、記録媒体が光ディスクの場合には、10000セクタの移動には260msecの時間がかかる。ここでは、光ピックアップの10000セクタ分の移動をインターリーブユニット距離とすると、インターリーブユニットの所定データ量は、トラックバッファへの入力レート V_r と出力レート V_o の差とトラックバッファの量とに基づいて決めることができる。例えば、 $V_r=11\text{Mbps}$ 、 $V_o=8\text{Mbps}$ の固定、すなわち固定レートの圧縮データを再生しているとして、さらにトラックバッファ量を3Mビットとする。前述に示したようにインターリーブユニット間の移動が10000セクタとすると、移動前に260msec分の再生データ量を、トラックバッファに蓄積するようにトラックバッファに入力する目的のインターリーブユニットの必要がある。

この場合、260msec分の再生データ量は2080Kビットであり、そのデータをインターリーブ間の移動前にトラックバッファに蓄積するためには、ソースデータを、転送レート V_r と V_o の差分のレートで0.7秒(2080キロビット/(11-8)メガビット/秒)以上、入力する必要がある。このように、光ピックアップが目的のインターリーブユニットILVUに移動して再びデータの読み出しを再開するまでのジャンプ時間中に、ジャンプの前に、ジャンプ時間中のデコーダによるデータ消費

に備えて、トラックバッファにデータを蓄積するべく記録媒体Mから必要量のソースデータを読み出す時間を最小蓄積読出時間と定義する。

すなわち、インターリーブユニットとして、読み出さなければならないデータ量は7.7Mビット以上となる。この値を再生時間で換算すると、0.96秒分以上の再生時間をもつインターリーブユニットとそのインターリーブユニット間に20秒間以下の再生時間をもつデータ量を配置できることになる。システムストリームの消費ビットレートを低くすることで、最小蓄積読み出し時間は小さく出来る。その結果、インターリーブユニットのデータ量も少なくする事ができる。さらに、インターリーブユニットのデータ量を変えずに、ジャンプ可能時間を長くする事ができるのである。

図35にシーンの1つの接続例を示す。シーンAからシーンDに接続する場合と、シーンDの一部をシーンBに置き換える場合と、シーンBで置き換えたシーンとの異なる時間分だけ、シーンCに置き換える場合があった場合、図35に示したように、置き換えられるシーンDを分断(シーンD-1とシーンD-2とシーンD-3)する。シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2に相当するシステムストリームが前述したように $V_o (=8\text{Mbps})$ である、トラックバッファへの入力 $V_r (=11\text{Mbps})$ であり、各シーンが、シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2と配置し、それぞれのシーン長のデータ量が、前述したような値(=0.96秒)以上であって、それぞれの接続するシーン間に前述の、ジャンプ可能距離内に、配置できればよいのである。

しかしながら、図35のように、シーンDと開始点が同一でも、終了点の異なるシーンC及びシーンBとをインターリーブする場合には、インターリーブは、シーンD-1に対応する時間は3つのストリームのインターリーブ、シーンD-2に対応する時間は2つのストリームのインターリー

ブとなり、処理が複雑になるきらいがある。複数VOBをインターリーブする場合には、開始点、終了点が一致したVOBをインターリーブする方が、一般的であり、処理も容易になる。図36は図35のシーンCにシーンD-2を複製して接続し、複数シーンへの分岐と結合点とを一致させた、すなわち開始点、終了点を一致させて、複数VOBをインターリーブする事を示している。DVDシステムに於いては、分岐、結合があるシーンをインターリーブする場合には、必ず開始点と終了点を一致させてインターリーブしている。

以下に、インターリーブの概念について、さらに詳しく説明する。時間情報をもったインターリーブ方式としては、前述したAV（オーディオとビデオ）のシステムストリームがあるが、このインターリーブ方式は、同一の時間軸をもったオーディオとビデオをバッファ入力時刻の近いデータが近くなるように配置され、ほぼ同じ再生時間を含むデータ量が交互に配置されることになる。しかし、映画等のタイトルに於いては、新たなシーンで置き換える必要があるが、これら複数のシーン間で時間長が異なることが多い。このような場合には、AVシステムストリームのようなインターリーブ方式を適用した場合、シーン間の時間差が、上述のジャンプ可能時間以内であれば、バッファでこの時間差を吸収できる。しかし、シーン間時間差がジャンプ可能時間以上であれば、バッファはこの時間差を吸収できずにシームレス再生が不可能となる。

このような場合、トラックバッファのサイズを大きくして、一度に蓄積できるデータ量を大きくすれば、ジャンプ可能時間が大きくとれ、インターリーブ単位及び配置も比較的になりやすくなる。しかしながら、マルチアングルなどの、複数のストリームの中からシームレスに切り替えるようなインタラクティブな操作を考えると、インターリーブ単位を長くして、

一度に蓄積するデータ量を多くすると、ストリーム切り替えの動作後の前のアングルのストリーム再生時間が長くなり、結果として表示上のストリームの切り替えが遅くなる困難になる。

つまり、インターリーブは、オーサリングデコーダのトラックバッファ
5 に於いて、ストリームソースから供給されたエンコードデータをデコーダのデコーディングの為に消費される際に、アンダーフローにならないように、ソースストリームの各データ毎の分割単位での配列を最適化することである。このバッファのアンダーフローの要因としては、大きなものでは、光ピックアップの機械的移動があり、小さなものは、通信系の
10 デコード速度等がある。主に、光ピックアップの機械的移動は、光ディスクM上のトラックTRをスキャンして読み出す場合に問題になる。それ故に、光ディスクMのトラックTR上のデータを記録する際に、インターリーブが必要である。更に、実況中継或いは、ケーブルテレビ等の優先配信、衛星放送等の無線配信のように、ユーザー側で記録媒体からソースストリー
15 ムを再生するのではなく、直接ソースストリームの供給を受ける場合には、通信系のデコード速度等の要因が問題となる。この場合、配信されるソースストリームのインターリーブが必要である。

厳密に言えば、インターリーブとは、連続的に入力される複数のソースデータを含むソースデータ群からなるソースストリーム中の、目的のソー
20 スデータを断続的且つ順番にアクセスして、目的のソースデータの情報を連続的に再生出来るように、ソースストリーム中の各データを所定の配列に配置することである。このように、再生すべき目的のソースデータの入力の中断時間をインターリーブ制御に於けるジャンプ時間と定義する。具体的には、前述のように、シーンの分岐や結合の存在する映画などの一
25 般的なタイトルを、可変長符号化方式で圧縮したビデオデータを含むビデ

オオブジェクトを、途切れずに再生できるように、ランダムアクセス可能なディスク上に配置するためのインターリーブ方式が明確に示されていない。そのため、実際にこのようなデータをディスク上に配置する場合には、実際に圧縮されたデータを基に思考錯誤が必要でなる。このように複数の
5 ビデオオブジェクトをシームレスに再生できるように配置するために、インターリーブ方式を確立する必要がある。

また、前述したDVDへの応用の場合には、ビデオの圧縮の単位であるGOP単位で境界をもつある時間範囲（ナブパックNV）の位置で、分断して配置している。しかしながらGOPデータ長は、ユーザの要望、高画
10 質化処理のためのフレーム内符号化の挿入などで、可変長データになるため、再生時間に依存している管理パック（ナブパックNV）位置は、変動してしまう場合がある。そのため、アングルの切替時または次の再生順のデータへのジャンプ点がわからない。また、次のジャンプ点がわかったとしても、複数のアングルがインターリーブされていると、連続して読みだ
15 すべきデータ長が不明である。すなわち、別のアングルデータを読んで、はじめてデータ終端位置がわかる事になり、再生データの切り替えが遅くなってしまう。

本発明は上記問題点に鑑み、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用し、かつ、マルチアングル再生という新しい機能を実現するデータ構造をもつ光ディスクに於いて、シームレスデータ再生を
20 可能にする方法及び装置を以下の実施形態にて提案するものである。

インターリーブブロック、ユニット構造

図24及び図37を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB（VOB-A）から複数のVOB（VOB-B、VOB-D、VOB-C）へ分岐再生し、
25

その後1つのVOB (VOB-E) に結合する場合を示している。図37では、これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

図37に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単
5 独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、
図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、
再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、
そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリ
10 ーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を
再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数の
VOB、すなわちVOBSをトラックTR上に配置した場合を図37に示
す。

図37では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、
そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連
15 続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複
数のVOBをインターリーブしたインターリーブブロックの2種類であ
る。それらのブロックが再生順に、図38に示すように、ブロック1、ブ
ロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

図38に於いて、システムストリームデータVISTT_VOBSは、ブロック
20 1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、
VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7
には、それぞれ、VOB2、3、6、及び10が単独で配置されている。
つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

一方、ブロック4には、VOB4とVOB5がインターリーブされて配
25 置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVO

B 9の三つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、これらのブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

図39に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSにVOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図39ではVOB-i及びVOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CELL#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図16に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図39に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

次に、図40にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インターリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、VOB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割されると共に、二つのセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、VOB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及び

CELL # 2mが定義されている。つまり、インターリーブユニットILVUには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

図40の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4が
5 インターリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。この
10 ようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

インターリーブ実現のための変形

前述の図35に示すように、シーンAからシーンBに接続し、シーンBが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-3に接続される場合と、
15 シーンAからシーンDの先頭に接続する場合と、シーンAからシーンCに接続され、シーンCが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-2に接続される場合の3つの分岐シーンがある場合にも、シームレス再生ができる。また、図36に、示すように、前後のシーン（シーンD-2）を接続する事で、開始点、終了点を一致させ、本発明のデータ構造にあわせる
20 事ができる。このようにシーンのコピーなどを行い、開始点と終了点を一致させるようなシーンの変形はかなり複雑な場合にも対応は可能である。

インターリーブの可変長対応

次に可変長データであるビデオデータへの対応を含んだインターリーブアルゴリズム例を以下に説明する。

複数のVOBをインターリーブする場合には、それぞれのVOBを基本的に同一の所定数のインターリーブユニットに分割する。また、インターリーブされるVOBのビットレート、ジャンプ時間及びそのジャンプ時間に移動できる距離、及びトラックバッファ量、トラックバッファへの入力レート V_r によって、及びVOBUの位置によって、これら所定数のインターリーブユニットの個々について、そのデータ量を求める事ができる。

5 個々のインターリーブユニットは、VOBU単位から構成されており、そのVOBUはMPEG方式のGOPの1つ以上から構成され、通常0.4～1秒間の再生時間分のデータ量をもっている。

10 また、インターリーブする場合には、それぞれ別のVOBを構成するインターリーブユニットILVUを交互に配置する。複数のVOBの中で最短長のVOBにインターリーブされる複数のインターリーブユニットの中で、最小インターリーブユニット長に満たさないものがある場合、或いは、複数のVOBの中で上述の最単長VOB以外のVOBで、構成する複数の

15 インターリーブユニット長の合計が、最短長のインターリーブ距離より大きい場合には、このようにインターリーブされた最短長のVOBを再生すればアンダーフローが発生するので、シームレス再生では無く非シームレス再生となる。

上述の如く、本実施形態では、エンコード前にインターリーブ配置可能かどうかを判断し、エンコード処理を実施するように配慮している。すな

20 わち、エンコード前の各ストリームの長さから、インターリーブが可能かどうかを判断できる。このようにインターリーブの効果を事前に知ることができるので、エンコード及びインターリーブ後に、インターブ条件を調整しなおして再エンコードするなどの再処理を未然に防ぐことができる。

まず、本発明の光ディスク上に記録するためのインターリーブ方法を具体的に実施する場合に於いて、記録するVOBのビットレート、再生するディスクの性能などの諸条件についてまず述べる。

5 インターリーブを行う場合に於いて、トラックバッファへの入力レート V_r と出力レート V_o は $V_r > V_o$ の関係になる事は既に記述している。すなわちインターリーブを行う各VOBの最大ビットレートはトラックバッファへの入力レート V_r 以下に設定する。その各VOBの最大ビットレートを B を V_r 以下の値とする。シームレスな再生が可能なインターリーブが可能かどうかの判断に於いて、インターリーブを行う複数のVOBの
10 すべてを最大ビットレート B のCBRでエンコードしたと仮定すると、インターリーブユニットのデータ量は最も多くなり、ジャンプ可能距離に配置できるデータ量で再生できる時間が短くなり、インターリーブにとっては厳しい条件となる。以下、各VOBは最大ビットレート B のCBRでエンコードしているものとして説明する。

15 再生装置に於いては、ディスクのジャンプ時間を J_T 、そのジャンプ時間 J_T によりジャンプ可能なディスクの距離をデータ量で表したジャンプ可能距離を J_M 、再生装置のトラックバッファへの入力データビットレートを B_{IT} とする。

20 実際の装置の例であげると、ディスクのジャンプ時間 $J_T = 400 \text{ ms}$ 、ジャンプ時間 J_T に対応するジャンプ可能距離 $J_M = 250 \text{ Mビット}$ となる。また、VOBの最大ビットレート B は、MPEG方式で、従来のVTR以上の画質を得るために平均 6 Mbps 程度が必要である事を考慮して、最大 8.8 Mbps とする。

25 ここでは、ジャンプ距離とジャンプ時間およびディスクからのデータ読みだし時間などの値に基づいて、最小インターリーブユニットデータ量 I

LVUM、その最小インターリーブユニットの再生時間をILVUMTとして、その値の目安の算出をまず行う。

最小インターリーブユニットの再生時間ILVUMTとして以下の式を得ることができる。

$$5 \quad \text{ILVUMT} \geq \text{JT} + \text{ILVUM} / \text{BIT} \quad (\text{式3})$$

$$\text{ILVUMT} \times \text{B} = \text{ILVUM} \quad (\text{式4})$$

式3より、最小インターリーブユニット再生時間ILVUMT=2sec、最小GOPブロックデータGM=17.6Mビットとなる。すなわち、レイアウトの最小単位であるインターリーブユニットの最小値は、2秒分のデータ量、GOP構成をNTSCで15フレーム構成とすれば、4GOP分のデータ量であることがわかる。

また、インターリーブする場合の条件としては、インターリーブ距離がジャンプ可能距離以下であるという事である。

インターリーブ処理を行う複数のVOBの中で、再生時間の最短長のVOBを除くVOBの合計再生時間がインターリーブ距離で再生できる時間より短い事が条件となる。

前述の例では、ジャンプ可能距離JM=250Mビット、VOBの最大ビットレート8.8Mbpsの場合には、インターリーブ距離JMのデータ量で再生可能な時間JMTは28.4秒と求める事ができる。これらの値を使用すると、インターリーブ可能な条件式を算出する事ができる。インターリーブ領域の各VOBを同一数のインターリーブブロックに分割する場合、そのVOBの分割数をインターリーブ分割数をvとすると、最小インターリーブユニット長の条件から式5が得られる。

$$(\text{最短長VOBの再生時間}) / \text{ILVUMT} \leq v \quad (\text{式5})$$

また、ジャンプ可能再生時間の条件から式6が得られる。

$$v \leq (\text{最短長VOBを除くVOBの再生時間}) / JMT \quad (\text{式6})$$

以上の条件を満たせば、複数のVOBをインターリーブする事が原理的には可能である。さらに現実的に考えると、インターリーブユニットは各VOBUの境界でのみ構成されるので、上記の式通り基づいて算出された

5 値に、VOBU分の補正を加える必要がある。すなわち、前記式2、式3、式4の条件式への補正としては、前述の最小インターリーブユニットの再生時間 $ILVUMT$ にVOBUの最大時間 (1.0秒) を加え、インターリーブ距離で再生できる時間 JMT からは、VOBUの最大時間を減らす事が必要である。

10 上記のようにエンコード前のVOBとなるシーンをインターリーブするための条件を演算した結果、シームレス再生可能なインターリーブ配置ができないと判断された場合には、インターリーブ時の分割数を増加させるようにする必要がある。すなわち、最短長のVOBとなるシーンを後続シーンまたは、前続シーンをインターリーブ領域に移動して、長くする事である。また、同時に他シーンにも最短長シーンに付加したシーンと同一の

15 シーンを付加する。一般的に、最小インターリーブユニット長より、インターリーブ距離がはるかに大きく、式6の右辺の値の増加より、式4の左辺の値の増加率が大きいと、移動シーン量を多くする事で、条件を満たす事ができるようになるのである。

20 このようなインターリーブブロック内のデータは、前述のようにトラックバッファの入力レート V_r と出力レート V_o は $V_r > V_o$ の関係が必須である。また、連続領域からインターリーブ領域に入った直後にジャンプが発生する場合もあり、インターリーブ領域の直前のデータを蓄積する必要がある。インターリーブ領域直前のVOBの一部データのビットレートを抑える必要がある。

25

また、連続ブロックからインターリーブブロックに接続する部分については、インターリーブブロックに入った直後にジャンプする可能性もあり、インターリーブブロック直前の連続ブロックの最大ビットレートを抑え、トラックバッファにデータを蓄積する事が必要である。その値としては、連続ブロックの後に再生するインターリーブブロックの最大ビットレートから算出できる最小インターリーブユニット長の再生時間分が目安となる。

また、以上はインターリーブの分割数を全てのVOBで共通としているが、VOBの長さの違いが大きい場合には、分割数を u とするVOBと($u + 1$)とするVOBにグループ化する方法もある。

すなわち、各VOBの、式5で得られる分割数の最低値を u とし、その最低値を超える分割が得られないVOBは、分割数 u として、また式4より得られる分割数が($u + 1$)まで、可能なVOBの分割数を($u + 1$)とするのである。その例を図41に示す。

図42に、本発明に掛かる更なる実施の形態における、インターリーブユニット（以下、ILVUと呼ぶ）のデータ構造を示す。同図では、図20を参照して詳述したナブパックNVを先頭として、次のナブパックNVの直前までをVOBとする単位を境界位置として、式5及び式6により決定される、前述のデコーダ性能やビットレートなどから得られる最小インターリーブ長以上の長さをインターリーブユニットとして構成している事を示している。各VOBはその管理情報パックであるナブパックNVを有し、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレスILVU_EA、次のILVUの開始アドレスNT_ILVU_SAが記述されている。尚、上述のように、これらのアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数で表現されている。つまり、ナブパックNV内には、

連続して再生すべき次のインターリーブユニットの先頭のパックの位置情報 (NT_ILVU_SA)、及びインターリーブユニットの最後のパックアドレス (ILVU_EA) を記述する。

- 5 また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレス (NT_ILVU_SA) を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

- この事により、インターリーブユニットの先頭のパックデータ読んだ際に、次のインターリーブユニットの位置情報とともに、インターリーブユニットをどこまで読めばよいかという情報も得る事ができる。この事により、インターリーブユニットのみの読みだしが可能であり、さらに次のインターリーブユニットへのスムーズなジャンプ処理を行う事ができる。
- 10

マルチシーン

以下に、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

- 15 異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

20 パレンタル

- 図43を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。同図は、パレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示している。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームS
- 25

S a、SS b、及びSS eと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSS cと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSS dから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSS cと非成人向けシステムストリームSS dを、
5 共通システムストリームSS bとSS eの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC 1には、共通のシステムストリームSS a、SS b、成人向けシステムストリームSS c及び、共通システムストリームSS eが順番に記述される。未成年向けタイトルのプログラムチェーンPGC 2には、共通のシステムストリームSS a、SS b、未成年向けシステムストリームSS d及び、共通システムストリームSS eが順番に記述される。
10

このように、成人向けシステムストリームSS cと未成年向けシステムストリームSS dをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームSS a及びSS bを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けSS cを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームSS eを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームSS dを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを選択しておき、その選択内容に従って、基本的に
15
20
25

同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

5 なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点からは、
上述の如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

10 また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさけて、予めタイトル制作責任者、つまりディ
15 レクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿ってシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムス
20 トリームへのつながりに於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

マルチアングル

図44を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。#SC1、#SM1、#SM2、#SM3、及び#SC3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間T1、T2、及びT3に得られるマルチメディアシーンを代表している。シーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

10 ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものではなく、その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

20 シーン#SC1と#SC3は、それぞれ、撮影単位時間T1及びT3に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

25 これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン#SC1及び#SC3は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン#SM1は、バックネッ

ト側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン# SM2は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメラアングルにて撮影されたものである。

- 5 この意味で、第二マルチアングルシーン# SM2は、撮影単位時間T2に於ける基本アングルシーン# SC2である。第三マルチアングルシーン# SM3は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

- 10 マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3は、撮影単位時間T2に関して、表示 (presentation) 時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中
- 15 では、基本アングルシーン# SC1及び# SC3と、各マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# SM3間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。
- 20

- 図23を参照して、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン# SCに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影単位時間T1及びT3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA1
- 25 及びBA3とする。マルチアングルシーン# SM1、# SM2、及び# S

M3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3と表している。先に、図44を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータBA 1及びBA 3と、各マルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3との間には、時間的ギャップは無い。

しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3の内の任意のデータと、先行基本アングルデータBA 1からの接続と、または後続基本アングルデータBA 3への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

更に、図23参照してをDVDシステムに於けるマルチシーン区間内での、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータMA 1、MA 2、及びMA 3の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータBA 1の再生終了前までに完了されてなければならない。例えば、アングルシーンデータBA 1の再生中に別のマルチアングルシーンデータMA 2に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切

換時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

- 5 言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中に、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生する
- 10 ことは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

以下に、図76、図77、及び図45を参照して、マルチアングル区間中のデータ切り替えについて詳しく説明する。

- 図76は、図23に示したマルチアングルデータMA1、MA2、及び
- 15 MA3のそれぞれの、最小アングル切り替え単位毎の表示時間を示している。DVDシステムに於いて、マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3は、タイトル編集単位であるビデオオブジェクトVOBである。第一アングルデータMA1は、所定数のGOPから構成されるアングルシーン切り替え可能最小単位であるインターリーブユニット(ILVU)A
- 20 51、A52、及びA53を有している。

- 第一アングルデータMA1のインターリーブユニットA51、A52、及びA53は、それぞれ1秒、2秒、3秒の表示時間が、つまり第一アングルデータMA1全体で6秒の表示時間が設定されている。同様に、第二アングルデータMA2は、それぞれ、2秒、3秒、1秒の表示時間が設定
- 25 されたインターリーブユニットB51、B52、及びB53を有している。

更に、第三アングルデータMA 3は、それぞれ3秒、1秒、2秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットC 5 1、C 5 2、及びC 5 3を有している。なお、この例では、各マルチアングルデータMA 1、MA 2、及びMA 3は、6秒の表示時間が、また各インターリーブユニットもそれぞれ個別の表時間が設定されているが、これらは一例であって、他の所定値を取り得ることは言うまでもない。

以下の例では、アングル切り替えに於いて、インターリーブ単位の再生途中で、次のアングルへの再生が始まる場合について説明する。

例えば、第一アングルデータMA 1のインターリーブユニットA 5 1を再生中に、第二アングルデータMA 2への切り替えを指示した場合、インターリーブユニットA 5 1の再生を停止し、第二アングルデータMA 2の二番目のインターリーブユニットB 5 2の再生を開始する。この場合には、映像・音声は途切れて、非シームレス情報再生になる。

また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA 2の第二のインターリーブユニットB 5 2の再生中に、第三アングルデータMA 3のアングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB 5 2は再生途中で再生を停止し、インターリーブユニットC 5 3の再生へ切り替わる。この場合も、映像・音声は切り替わる時に途切れて、非シームレス情報再生になる。

以上の場合については、マルチアングルの切り替えは行いが、再生の途中で、その再生を停止するため、映像・音声は途切れずに再生、すなわちシームレス情報再生していない。

以下に、インターリーブユニットの再生を完了して、アングルを切り替える方法について説明する。例えば、第一アングルデータMA 1のインターリーブユニットA 5 1を再生中に、第二アングルデータMA 2への切り

替えを指示した場合、1秒の表示時間を有するインターリーブユニットA 5 1を再生完了した時点から、第二アングルデータMA 2の二番目のインターリーブユニットB 5 2切り替わった場合、B 5 2の開始時間はアングル区間先頭から2秒後である。すなわち、時間的経過としては、アングル区間の先頭から1秒後だったのが2秒後に切り替わった事になるので、時間的な連続性はない。すなわち、音声などの連続性がないため、音声が無音に連続して再生される事はない。

また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA 2の第二のインターリーブユニットB 5 2の再生中に、第三アングルデータMA 3の10 アングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB 5 2の再生完了後に、インターリーブユニットC 5 3へ切り替わる。この場合には、B 5 2の再生完了は、アングル区間の先頭から5秒後であり、またC 5 3の先頭はアングル区間先頭から4秒後となり、時間経過としては連続しない事になる。よって前の場合と同様に、両ユニットB 5 2及び15 C 5 3間で再生される映像と音声と共にうまくつながらない。すなわち、各アングルのインターリーブユニット内で再生時間、ビデオに於いては、再生フレーム数が同一である事がマルチアングルのシームレス情報切り替えには必要となる。

図7 7は、マルチアングル区間のインターリーブユニットにおけるビデオ10 パケットV及びオーディオパケットAが、インターリーブされている様子を示している。図において、BA 1、BA 3は、アングルシーンの前後に接続する基本アングルシーンデータであり、MAB、MACはマルチアングルシーンデータである。マルチアングルシーンデータMABは、インターリーブユニットILVUb1とILVUb2で構成され、MACは、インターリーブユニット15 ILVUc1とILVUc2で構成されている。

インターリーブユニット I L V U b 1、I L V U b 2、I L V U c 1、及び I L V U c 2 のそれぞれは、ビデオデータおよびオーディオデータが各パケット毎に、図示の如く、インターリーブされている。なお、同図中で、ビデオパケット及びオーディオパケットは、それぞれ、A 及び V として表示されている。

通常、オーディオの各パケット A のデータ量および表示時間は一定である。本例では、各インターリーブユニット I L V U b 1、I L V U b 2、I L V U c 1、及び I L V U c 2 は、それぞれ、オーディオパケット A を 3 個、2 個、2 個、及び 3 個ずつ有している。つまり、マルチアングル区間 T 2 に於ける、マルチアングルデータ M A B 及び M A C のそれぞれは、オーディオパケット数は 5、ビデオパケット数は 13 と一定である。

このような、パケット構造を有するマルチアングルシステムストリーム (V O B) から成るマルチアングル区間に於ける、アングル制御は以下のようなになる。例えば、インターリーブユニット I L V U b 1 からインターリーブユニット I L V U c 2 切り替えようとする、この二つのインターリーブユニット I L V U b 1 及び I L V U c 2 での合計オーディオパケット数が 6 となり、このマルチアングル区間 T 2 での所定数 5 より、1 多い。そのため、この二つの I L V U を接続して再生すると音声は 1 オーディオパケット分重複してしまう。

逆に、それぞれ 2 個のオーディオパケットを有するインターリーブユニット I L V U c 1 及び I L V U b 2 間で切り替えると、合計オーディオパケット数が 4 であるので、マルチアングル区間 T 2 の所定数 5 より 1 つ少なくなる。その結果、この二つの I L V U を接続して再生すると、1 オーディオパケット分の音声は途切れてしまう。このようにして、接続する I L V U に含まれるオーディオパケット数が、対応マルチアングル区間での

所定数と同一で無い場合には、音声がうまくつながらず、音声にノイズがのったり途切れたりする非シームレス情報再生になる。

図45は、図77に示すマルチアングルデータに於いて、マルチアングルデータMAB及びMACが異なるオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表した図である。マルチアングルデータBA1及びBA3は、マルチアングル区間の前後共通音声を表すオーディオデータである。第一アングルデータMABは、マルチシーン区間内でのアングル切り替え最小単位である第一アングルインターリーブユニットオーディオデータILVUb1及びILVUb2からなる。同様に、第二アングルデータMACは、第二アングルインターリーブユニットオーディオデータILVUc1及びILVUc2から成る。

図15に、マルチアングル区間T2におけるマルチアングルデータMAB及びMACが有するオーディオデータの音声波形を示す。それぞれ、マルチアングルデータMABの一つの連続した音声は、二つのインターリーブユニットオーディオデータILVUb1及びILVUb2によって形成されている。同様に、マルチアングルデータMACの音声は、インターリーブユニットILVUc1及びILVUc2によって、形成されている。

ここで例えば、マルチアングルデータMABの最初のインターリーブユニットオーディオデータILVUb1を再生中に、マルチアングルデータMACを再生するように切り替える場合を考えてみる。この場合、インターリーブユニットILVUb1の再生完了後に、インターリーブユニットILVUc2の再生が行われる、その時の再生音声波形はMAB-Cで示される通り、この二つのインターリーブユニットの音声波形の合成波形になる。図15の場合、この合成波形は、アングル切替点で不連続である。つまり、音声うまくつながらない。

また、これらのオーディオデータがAC3という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合には、さらに深刻な問題が発生する。AC3の符号化方式は、時間軸方向の相関をとって符号化する。すなわち、マルチアングル再生時に於いて、あるアングルのオーディオデータを途中で切って別のアングルのオーディオデータと接続しようとしても、時間軸方向の相関をとって符号化しているため、アングルの切り替え点で再生できなくなってしまう。

以上のように、マルチアングルに於いてアングル毎に個別のオーディオデータを持つ場合、アングル切り替え時に、切替点での接続データ間での不連続が生じる場合がある。このような場合、接続されるデータの内容によっては、例えば音声等では、再生時にノイズがのったり途切れたりすることがあり、ユーザに不快感を与えるという可能性がある。この不快感は、再生される情報の内容に不連続が生じる為に引き起こされるので、情報の連続性の確保或いは情報の中断を防止することにより避けることができる。このようにして、シームレス情報再生が実現できる。

図46に、本発明に掛かるマルチアングル制御を示す。この例では、マルチアングル区間T2には、三つのマルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3が設けられている。マルチアングルデータMA1は、さらに三つのアングル切り替え最小単位であるインターリーブユニットILVUa1、ILVUa2、及びILVUa3から構成されている。これらインターリーブユニットILVUa1、ILVUa2、及びILVUa3は、それぞれ2秒、1秒、3秒の表示時間が設定されている。

同様に、第二マルチアングルデータMA2は、それぞれ2秒、1秒、及び3秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、及びILVUb3から構成されている。更に、第三マルチア

5 ングルデータMA3も、ILVUc1、ILVUc2、及びILVUc3
から構成されている。このように、同期したインターリーブユニットは、
同一の表示時間が設定されているので、異なるアングルデータへの切替を
指示しても、アングル切り替え位置で映像と音声途切れたり重複したり
5 することなく、連続して映像と音声を再生することができ、シームレス情
報再生が可能となることは、前述の通りである。

図46に示すデータ構造を有するように、つまり、実際に画像データの
表示時間をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設
定するには、インターリーブユニット内の再生フレーム数を同一にする事
10 である。MPEGの圧縮は通常GOP単位で処理が行われており、そのG
OP構造を定義するパラメータとして、M、Nの値の設定がある。Mは、
IまたはPピクチャの周期、NはそのGOPに含まれるフレーム数であ
る。MPEGのエンコードの処理に於いて、MまたはNの値をエンコード
時に頻繁にかえる事は、MPEGビデオエンコードの制御が複雑になり、
15 通常行う事はない。

図46に示すデータ構造を有するように、実際に画像データの表示時間
をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設定する方
法を、図78を用いて説明する。同図では、簡略の為に、マルチアングル
区間には三つではなく二つのマルチアングルデータMABとMACが設け
20 られ、アングルデータはそれぞれ二つのインターリーブユニットILVU
b1及びILVUb2と、ILVUc1及びILVUc2とを有するもの
とし、それぞれのGOP構造を示している。一般的にGOPの構造はMと
Nの値で表される。Mは、IまたはPピクチャの周期、NはGOPに含ま
れるフレーム数である。

GOP構造は、マルチアングル区間に於いて、それぞれ同期したインターリーブユニットILVUb1とILVUc1のMとNの値が同じ値に設定される。同様にインターリーブユニットILVUb2とILVUc2のMとNの値も同じ値に設定される。このようにGOP構造をアングルデータMAB、及びMACの間で同じ値に設定することで、画像データの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができ、例えば、アングルデータMABのILVUb1からアングルデータMACのILVUc2へ切り替えた場合、これら二つのILVU間での切替タイミングが同じなので、アングル切り替え位置で映像が途切れたり重複したりすることなく、連続して映像を再生することができる。

次に、実際にオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じに設定する方法を図79を用いて説明する。同図は、図77と同様に、図80に示すインターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2のそれぞれにおいて、ビデオ packets V及びオーディオ packets Aが、インターリーブされている様子を示している。

通常、オーディオの各 packets Aのデータ量および表示時間は一定である。図に示すように、マルチアングル区間に於いてILVUb1及びILVUc1は同じオーディオ packets 数が設定される。同様に、インターリーブユニットILVUb2及びILVUc2も同じオーディオ packets 数が設定される。このようにオーディオ packets 数を各アングルデータMAB、及びMAC間で、インターリーブユニットILVUの単位で同じように設定することで、オーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができる。こうすることで例えば、各アングルデータMAB及びMAC間でアングルを切り替えた場合、アン

グル切替タイミングが同じであるので、アングル切り替え位置で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。

しかしながら、音声の場合、図15を参照して説明したように、マルチ
5 アングル区間内に於いて、各最小切替単位毎に個別の音声波形を有するオーディオデータを持つと、上述のようにオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位ILVU毎に同じにただけでは、アングル切り替え点で連続してオーディオデータを再生することができない場合がある。このような事態を避けるには、マルチアングル区間に於いて、切替最
10 小単位ILVU毎に共通のオーディオデータを持てば良い。すなわち、シームレス情報再生では、再生するデータの接続点の前後で連続した情報内容を基にデータを配置するか、それとも接続点で完結する情報を有するデータを配置する。

図80に、マルチアングル区間に於いてアングル毎に共通のオーディオ
15 データを持つ場合の様子を示す。本図は、図45とは異なり、マルチアングルデータMAB及びMACが、それぞれ切替単位であるインターリーブユニットILVU毎に完結するオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表している。このようなデータ構造を有するように、エンコードされたオーディオデータのマルチアングル区間に於ける第1ア
20 グルのインターリーブユニットILVUb1から第2アングルのインターリーブユニットILVUc2に切り替える場合でも、前述の如く、各オーディオデータはインターリーブユニットILVU単位で完結しているの
で、アングル切替点で異なる音声波形を合成して不連続な音声波形を有するオーディオデータを再生することは無い。なお、オーディオデータは、
25 インターリーブユニットILVU単位で同一の音声波形を有するよう構成

すれば、インターリーブユニット I L V U 単位で完結する音声波形で構成した場合と同様に、シームレス情報再生が可能であることは明白である。

これらのオーディオデータが A C 3 という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合でも、オーディオデータはアングルデータ間の最小切替単位であるインターリーブユニット I L V U 間で共通、或いは、
5 インターリーブユニット I L V U 単位で完結しているので、アングルを切り替えた時でも時間軸方向の相関を保つことができ、アングル切り替え点で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。なお、本発明は、マルチアングル区間のアングルデータ M A の種類は 2、3 個に限定されるものではなく、また、マルチアングル
10 区間 T 2 も V O B 単位に限定されずに、タイトルストリームの全域に及んでも良い。このようにして、先に定義した情報連続再生が実現出来る。以上に、DVD データ構造に基づいた、マルチアングル制御の動作を説明した。

15 更に、そのような同一アングルシーン区間内のデータを再生中に、異なるアングルを選択出来るようなマルチアングル制御データを記録媒体に記録する方法について説明する。

図中のマルチアングルは、図 2 3 に於いて、基本アングルデータ B A 1 が連続データブロックに配置され、マルチアングル区間の M A 1、M A 2、
20 M A 3 のインターリーブユニットデータがインターリーブブロックに配置され、その後続く基本アングルデータ B A 3 が続く連続ブロックに配置される。また、図 1 6 に対応するデータ構造としては、基本アングル B A 1 は、1 つのセルを構成し、マルチアングル区間の M A 1、M A 2、M A 3 がそれぞれセルを構成し、さらに M A 1、M A 2、M A 3 に対応するセル
25 がセルブロック (M A 1 のセルの C B M = “セルブロック先頭”、M A

2のセルのCBM=“セルブロックの内”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後”)を構成し、それらセルブロックはアングルブロック(CBT=“アングル”)となる。基本アングルBA3はそのアングルブロックに接続するセルとなる。また、セル間の接続がシームレス再生(SPF=“シームレス再生”)とする。

図47に、本発明の本実施の形態における、マルチアングル区間を有するストリームの構成及びディスク上のレイアウトの概要を示す。マルチアングル区間とは、ユーザーの指定により自由にストリームを切り替えることができる区間である。図47に示すデータ構造を有するストリームに於いては、VOB-Bを再生中は、VOB-C及びVOB-Dへの切り替えが可能である。また同様に、VOB-Cを再生中には、VOB-B及びVOB-Dへの切り替えが可能である。さらに、VOB-Dを再生中にはVOB-B及びVOB-Cへの切り替えが自由に行える。

アングルを切り替える単位は、前述で示した、式3及び式4からの条件で得られる最小インターリーブユニットをアングル切り替え単位として、アングルインターリーブユニット(以下A-ILVUと称する)と定義する。このA-ILVUは1つ以上のVOBUから構成される。また、このA-ILVUと共にA-ILVU管理情報を付加する。前述したナブパックNVがそれに相当する。

図48に実施の形態として、当該A-ILVUの最後のパックアドレスと、次のA-ILVUのアドレスをアングル数分記述する例を示している。本図は図42の例に類似しているが、本例では、アングルインターリーブユニットA-ILVUは、二つのVOBUから構成されており、各VOBUのナブパックNVには、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレスILVU_EA及び、各アングル

データ毎の次の I L V U の開始アドレス SML_AGL_C1_DSTA ~

SML_AGL_C9_DSTA (アングル # 1 ~ アングル # 9) が記述されている。

これらのアドレスは、該 V O B U の N V からのセクタ数で表現されている。尚、アングルが存在しないフィールドに於いては、アングルが存在しない事を示すデータ、例えば “0” を記述する。この最後のバックアドレスにより、アングル情報の余分な情報を読む事なく、また、次アングルのアドレスを得る事で、次アングルへの切り替えも行う事が可能である。

マルチアングル区間におけるインターリーブ方法としては、アングルのインターリーブ単位を最小読み出し時間として、全てのアングルを同じ時刻のインターリーブ境界とする。すなわち、プレイヤーの性能範囲で、できるだけすばやくアングルを切り替えられるようにするためである。インターリーブ単位のデータは一旦トラックバッファに入力され、その後、切り替え後のアングルのデータが、トラックバッファに入力され、前のアングルのトラックバッファ内のデータが消費後でなければ、次アングルの再生ができないのである。次アングルへの切り替えを素早くするためには、インターリーブ単位を最小に抑える必要がある。また、切り換えをシームレスに行うには、切り替え時刻も同一でなければならない。すなわち、各アングルを構成する V O B 間では、インターリーブ単位、境界は共通である必要がある。

すなわち、V O B 間では、V O B を構成するビデオエンコードストリームの再生時間が同一であり、また、各アングルの同一再生時間でのインターリーブユニット内で、再生できる時間が同一インターリーブ境界が共通である必要がある。各アングルを構成する V O B は同数のインターリーブユニットに分割され、かつ、該インターリーブユニットの再生時間は各アングルで同一である必要がある。つまり、各アングルを構成する V O B は

同数Nのインターリーブユニットに分割され、かつ、各アングルに於いてk番目の($1 \leq k \leq N$) インターリーブユニットは、同一の再生時間を有す必要がある。

さらに、各アングル間のインターリーブユニット間をシームレスに再生するには、エンコードストリームはインターリーブユニット内で完結、すなわちMPEG方式では、クローズドGOPの構成を持たせて、インターリーブユニット外のフレームを参照しない圧縮方式をとる必要がある。もし、その手法をとらなければ、各アングル間のインターリーブユニットをシームレスに接続して再生する事はできない。このようなVOB構成、およびインターリーブユニット境界にする事により、アングル切り替えの操作を行った場合でも、時間的に連続して再生する事が可能になるのである。

また、マルチアングル区間におけるインターリーブの数は、インターリーブユニットを読み出した後にジャンプ可能な距離の間に配列できる他のアングルのインターリーブユニット数から決定される。インターリーブ後の各アングルのインターリーブユニット毎の配列としては、最初に再生される各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列され、次に再生される各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列されていくのである。つまり、アングル数をM ($M: 1 \leq M \leq 9$ を満たす自然数)、m番目のアングルをアングル#m ($m: 1 \leq m \leq M$ の自然数)、インターリーブユニット数をN ($N: 1$ 以上の自然数)、VOBにおけるn番目のインターリーブユニットをインターリーブユニット#n ($n: 1 \leq n \leq N$ の自然数)とすると、アングル#1のインターリーブユニット#1、アングル#2のインターリーブユニット#1、アングル#3のインターリーブユニット#1の順に配置される。このようにアングル#Mのインター

リーブユニット#1の配置後、アングル#1のインターリーブユニット#2、アングル#2のインターリーブユニット#2と配置する。

アングル切り替えをシームレスに行うシームレス切り替えアングルの場合は、各アングルのインターリーブユニットの長さが、最小読み出し時間
5 であれば、アングル間移動の時に、最大ジャンプしなければいけない距離は、同一時間に再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の内、最初に配列されているアングルのインターリーブユニットから、次の再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の最後に配列されているインターリーブユニットへの距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。
10

$$\text{アングル内の最大 I L V U 長} \times (A_n - 1) \times 2 \leq \text{ジャンプ可能距離} \quad (\text{式 7})$$

また、非シームレス切り替えマルチアングルの場合は、各アングルの再生はシームレスに行う必要があるが、アングル間移動時は、シームレスである必要はない。そのため、各アングルのインターリーブユニットの長さ
15 があり、最小読み出し時間であれば、最大ジャンプしなければいけない距離は、各アングルのインターリーブユニット間の距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。

$$\text{アングル内の最大 I L V U 長} \times (A_n - 1) \leq \text{ジャンプ可能距離} \quad (\text{式 8})$$

20

以下に、図49及び図50を参照して、マルチアングル区間における各マルチアングルデータVOB間での切替単位での、互いのアドレスの管理方法を説明する。図49は、アングルインターリーブユニットA-I L V Uがデータ切替単位であり、各A-I L V UのナブバックNVに、他のA-I L V Uのアドレスが記述される例を示している。図49はシームレス
25

再生、すなわち映像や音声が続切れずに再生を実現するためのアドレス記述例である。すなわち、アングルを切り替えた場合での、再生しようとするアングルのインターリーブユニットのデータのみをトラックバッファに読み出す事ができる制御を可能としている。

5 図50は、ビデオオブジェクトユニットVOBUがデータ切替単位であり、各VOBUのナブパックNVに、他のVOBUのアドレスが記述される例を示している。図50は非シームレス再生、すなわちアングルを切り替える場合に、切り替えた時間に近い他のアングルにできるだけ早く切り替えための制御を可能とするアドレス記述である。

10 図49に於いて、三つのマルチアングルデータVOB-B、VOB-C、及びVOB-Dに関して、各A-ILVUが次に再生A-ILVUのアドレスとして、時間的に後のA-ILVUが記述される。ここで、VOB-Bをアングル番号#1、VOB-Cをアングル番号#2、VOB-Dをアングル番号#3とする。マルチアングルデータVOB-Bは、アングルインターリーブユニットA-ILVUb1、A-ILVUb2、及びA-ILVUb3からなる。同様に、VOB-CはアングルインターリーブユニットA-ILVUc1、ILVUc2、及びILVUc3からなり、VOB-DはアングルインターリーブユニットA-ILVUd1、A-ILVUd2、及びA-ILVUd3からなる。

20 アングルインターリーブユニットA-ILVUb1のナブパックNVには、線Pb1bで示すように、同じVOB-Bの次のアングルインターリーブユニットA-ILVUb2の相対アドレスSML_AGL_C#1_DSTA、線Pb1cで示すように同アングルインターリーブユニットA-ILVUb2に同期したVOB-CのアングルインターリーブユニットA-ILVUc2の相対アドレスSML_AGL_C#2_DSTA、及び線Pb1dで示すようにV
25

OB-DのアングルインターリーブユニットA-ILVUd 2の相対アドレスを示すSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。

同様に、A-ILVUb 2のナブパックNVには、線P b 2 b、P b 2 c、及びP b 2 dで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニットA-ILVUb 3の相対アドレスを示すSML_AGL_C#1_DSTA、
5 A-ILVUc 3の相対アドレスを示すSML_AGL_C#2_DSTA、及びA-ILVUd 3の相対アドレスを示すSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

10 更に、VOB-Cに於いても、A-ILVUc 1のナブパックNVには、線P c 1 cで示すように、同じVOB-Cの次のアングルインターリーブユニットA-ILVUc 2の相対アドレスを示すSML_AGL_C#2_DSTA、線P c 1 bで示すようにVOB-BのアングルインターリーブユニットA-ILVUb 2の相対アドレスを示すSML_AGL_C#1_DSTA、及び線P b 1 d
15 で示すようにVOB-DのアングルインターリーブユニットA-ILVUd 2の相対アドレスを示すSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。同様に、A-ILVUc 2のナブパックNVには、線P c 2 c、P c 2 b、及びP c 2 dで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニットA-ILVUc 3、A-ILVUb 3、及びA-ILVUd 3の各相
20 対アドレスSML_AGL_C#2_DSTA、SML_AGL_C#1_DSTA、SML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。VOB-Bでの記述と同様に、相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

同様に、VOB-Dに於いては、A-ILVUd 1のナブパックNVに
25 は、線P d 1 dで示すように、同じVOB-Dの次のアングルインターリ

ープユニットA-I L V U d 2の相対アドレスを示す

SML_AGL_C#3_DSTA、線P d 1 bで示すようにVOB-BのアングルインターリーブユニットA-I L V U b 2の相対アドレスを示す

SML_AGL_C#1_DSTA、及び線P d 1 cで示すようにVOB-Cの次のアン

- 5 グルインターリーブユニットA-I L V U c 2のの相対アドレスを示す
SML_AGL_C#2_DSTAが記述されている。

- 同様に、A-I L V U d 2のナブパックNVには、線P d 2 d、P d 2
b、及びP d 2 cで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリー
ブユニットA-I L V U d 3、A-I L V U b 3、及びA-I L V U c 3
10 の各相対アドレスSML_AGL_C#3_DSTA、SML_AGL_C#1_DSTA、
SML_AGL_C#2_DSTAが記述されている。VOB-B、VOB-Cでの記
述と同様に、相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるV
OBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

- 尚、各ナブパックNVには、上述の相対アドレスSML_AGL_C#1_DSTA
15 ～SML_AGL_C#9_DSTAの他にも、各種のパラメータが記入されているこ
とは、図20を参照して説明済みであるので、簡便化の為にこれ以上の説
明は省く。

- このアドレス記述について、更に、詳述すると、図中のA-I L V U b
1のナブパックNVには、A-I L V U b 1自身のエンドアドレスである
20 ILVU_EA、並びに、次に再生可能なA-I L V U b 2のナブパックNVの
アドレスSML_AGL_C#1_DSTA、A-I L V U c 2のナブパックNVのアド
レスSML_AGL_C#2_DSTA及びA-I L V U d 2のナブパックNVのアド
レスSML_AGL_C#3_DSTAが記述される。A-I L V U b 2のナブパックN
Vには、B2のエンドアドレスILVU_EA、並びに、次に再生するA-I L
25 V U b 3のナブパックNVのアドレスSML_AGL_C#1_DSTA、A-I L V U

c 3のナブパックNVのアドレスSML_AGL_C#2_DSTA及びA-I L V U
d 3のナブパックNVのアドレスSML_AGL_C#3_DSTAが記述される。A-I L V U b 3のナブパックNVには、A-I L V U b 3のエンドアドレスILVU_EAと次に再生するA-I L V UのナブパックNVのアドレスとして
5 の終端情報、例えば、NULL（ゼロ）に相当するあるいは全て"1"等のパラメータをILVU_EAとして記述する。VOB-C及びVOB-Dに於いても同様である。

このように、各A-I L V UのナブパックNVから、時間的に後に再生するA-I L V Uのアドレスを先読みできるので、時間的に連続して再生
10 するシームレス再生に適している。また、同一アングルにおける次のアングルのA-I L V Uも記述されているので、アングルを切り替えた場合と切り替えない場合とを考慮する事なく、単純に選択されたアングルの次のジャンプアドレスを得て、そのアドレス情報を基に、次のインターリーブユニットへジャンプする同一のシーケンスにより制御できる。

15 このように各アングル間に於いて切り替え可能なA-I L V Uの相対アドレスを記述し、かつ、各A-I L V Uに含まれるビデオエンコードデータはクローズドGOPで構成されているので、アングルの切り替え時に映像は乱れることなく連続的に再生できる。

また、音声は各アングルで同一の音声であれば、或いは、前述の如く各
20 インターリーブユニットI L V U間で完結或いは独立したオーディオデータを連続的にシームレスに再生できる。さらに、各インターリーブユニットI L V Uに全く同一のオーディオデータが記録されている場合には、各アングル間に渡って切り替えて連続的に再生しても、切り替えた事すら、聞いている人にはわからない。

一方、アングル切り替えを非シームレス情報再生、つまり再生される情報の内容に不連続を許すシームレスデータ再生を実現するデータ構造について図50を用いて説明する。

図50では、マルチアングルデータVOB-Bは、三つのビデオオブジェクトユニットVOBUb1、VOBUb2、及びVOBUb3から成る。同様に、VOB-Cは三つのビデオオブジェクトユニットVOBUc1、VOBUc2、及びVOBUc3から成る。更に、VOB-Dは三つのビデオオブジェクトユニットVOBUd1、VOBUd2、及びVOBUd3から成る。図49に示す例と同様に、各ビデオオブジェクトユニットVOBUのナブパックNVに、各VOBUの最後のパックアドレスVOBU_EAが記述される。尚、このパックアドレスVOBU_EAとは、ナブパックNVを含む一つ以上のパックから構成されるVOBU内のナブパックNVのアドレスである。しかながら、本例に於いては、各VOBUのナブパックNVには、時間的に後のVOBUのアドレスではなく、別アングルの、再生時刻が切り替え以前のVOBUのアドレスNSML_AGL_C#_DSTAが記述される。

つまり、当該VOBUと同期している別アングルのVOBUのアドレスNSML_AGL_C1_DSTAからNSML_AGL_C9_DSTAが記述される。ここで#1～#9の数字は、それぞれアングル番号を示す。そして、そのアングル番号に対応するアングルが存在しないフィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。つまり、マルチアングルデータVOB-BのビデオオブジェクトユニットVOBUb1のナブパックNVには、線Pb1c‘及び、Pb1d’で示すように、VOB-C‘及びVOD-D’のそれぞれ同期したVOBUc1及びVOBUd1の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA～NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。

同様に、VOBU_b 2のナブパックNVには、線P_b 2 c'で示すようにVOBU_c 2の、そして、線P_b 2 d'で示すように、VOBU_d 2の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA～NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。更に、VOBU_b 3のナブパックNVには、線P_b 3 c'で示すようにVOBU_c 3の、そして、線P_b 3 d'で示すようにVOBU_d 3の相対アドレスNSML_AGL_C#2_DSTA～NSML_AGL_C#3_DSTAが記述されている。

同様に、VOB-Cの各VOBU_c 1、VOBU_c 2、及びVOBU_c 3のナブパックNV、VOB-Dの各VOBU_d 1、VOBU_d 2、及びVOBU_d 3のナブパックNVには、図中で線P_c 1 b'、P_c 1 d'、P_c 2 b'、P_c 2 d'、P_c 3 b'、P_c 3 d'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_C#1_DSTA、NSML_AGL_C#3_DSTAが、P_d 1 b'、P_d 1 c'、P_d 2 b'、P_d 2 c'、P_d 3 b'、及びP_d 3 c'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_C#1_DSTA～NSML_AGL_C#2_DSTAが記述されている。また、ここで切り替えるアングルが存在しないアングル# 3～アングル# 9に対応するアングル切換のアドレス情報、NSML_AGL_C#4_DSTA～NSML_AGL_C#9_DSTAには、アングルが存在しないため該フィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。

このようなデータ構造をもつアングルデータに対して、DVDデコーダでは、アングル切り替え時には、再生中のアングルのVOBUのデータ再生を中断し、切り替えられたアングルのVOBUのデータの読み出し、再生を行う。

尚、図50に於いて、VOB-CがVOB-D及びVOB-Bに比べて時間的に遅れているように見えるが、これは各VOBのナブパックNVに於

けるアドレスの記述関係を解りやすくするためにしたものであって、各VOB間に時間的ずれは無いことは、図49の例と同様である。

このように、図50に示した、データ構造は、次に再生するVOBUとして、時間的に本来同時である別のVOBUか或いはそれ以前のVOBUを記述する例である。従って、アングル切り替えを行った場合、時間的に
5 前の（過去の）シーンから再生することになる。シームレスなアングル切り替えが要求されない、つまり再生される情報に連続性が要求されない非シームレス情報再生である場合には、このようなアドレス情報の記述方法がより適している。

10 フローチャート：エンコーダ

図27を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図27に示されているVOB
15 セットデータ列は、後に詳述する。

図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部200内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示の
20 シナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするために作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイ
25 トル数をVOBセットデータ列のタイトル数に示す。

- 図27のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ構造は、VOBセット番号 (VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)、後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ (VOB_Fp)、インターリーブフラグ (VOB_Fi)、マルチアングル (VOB_Fm)、マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)、インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)、最小インターリーブユニット再生時間 (ILV_MT) からなる。
- 10 VOBセット番号VOBS_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安につけるVOBセットを識別するための番号である。
- VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。
- 15 先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。
- 後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。
- マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成しているか否かを示すフラグである。
- 20 インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリーブ配置するか否かを示すフラグである。
- マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルであるか否かを示すフラグである。

マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVは、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

- 5 インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTIは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートがILV_BRの時に再生
10 できる時間を示す。

- 図28を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、オーディオエンコーダ7
15 00、システムエンコーダ900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列は、図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエン
20 コード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成されるVOBセットは、3つのVOBから構成される事になる。図28のVOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻 (VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻 (VOB_VEND)、ビデオ素材の種類 (VOB_V_KIND)、ビデオのエンコードビットレート (V_BR)、オーディオ素材の開始時刻

(VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻 (VOB_AEND)、オーディオエンコード方式 (VOB_A_KIND)、オーディオのビットレート (A_BR) から
5 なる。

ビデオ素材の開始時刻VOB_VSTは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

ビデオ素材の終了時刻VOB_VENDは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。
10

ビデオ素材の種類VOB_V_KINDは、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

ビデオのビットレートV_BRは、ビデオのエンコードビットレートである。
15

オーディオ素材の開始時刻VOB_ASTは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオ素材の終了時刻VOB_AENDは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコード方式VOB_A_KINDは、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはAC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。
20

オーディオのビットレートA_BRは、オーディオのエンコードビットレートである。

図29に、VOBをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ300、500、及び900へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB番号 (VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻 (V_STIM)、ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)、

5 エンコードモード (V_ENCMD)、ビデオエンコードビットレート

(V_RATE)、ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)、GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)、ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)、ビデオエンコード初期データ (V_INTST)、ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻 (A_STIM)、オーディオ

10 エンコード終了時刻 (A_ENDTM)、オーディオエンコードビットレート (A_RATE)、オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)、先行VOB番号 (B_VOB_NO)、後続VOB番号 (F_VOB_NO) からなる。

VOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、VOBを識別するための番号である。

15

ビデオエンコード開始時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

ビデオエンコード終了時刻V_STIMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

20

エンコードモードV_ENCMDは、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。

ビデオエンコードビットレートV_RATEは、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

ビデオエンコード最大ビットレートはV_MRATEは、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

- 5 GOP構造固定フラグGOP_FXflagは、ビデオエンコード時に途中で、GOP構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

- 10 ビデオエンコードGOP構造GOPSTは、エンコード時のGOP構造データである。

- ビデオエンコード初期データV_INSTは、ビデオエンコード開始時のVB Vバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。ビデオエンコード終了データV_ENDSTは、ビデオエンコード終了時のVB Vバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。
- 15

オーディオエンコード開始時刻A_STIMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

- オーディオエンコード終了時刻A_ENDIMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。
- 20

オーディオエンコードビットレートA_RATEは、オーディオエンコード時のビットレートである。

オーディオエンコード方式A_ENCMDは、オーディオのエンコード方式であり、AC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

オーディオ開始時ギャップA_STGAPは、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

- 5 オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPは、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

先行VOB番号B_VOB_NOは、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

- 10 後続VOB番号F_VOB_NOは、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

- 図51に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。

- 15 ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータSt1、St2、及びSt3の内容を確認しながら、所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

- 20 ステップ#200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータSt7を生成する。

ステップ#200での、シナリオデータSt7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデコーダDCDのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一とする編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

ステップ#300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、まず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するの可否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の1シーンを接続出来るということを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#500に進む。

ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ#600に進む。

ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するのか否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ#700へ進む。

ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ#900に進む。

一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ#900に進む。

ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるか否かを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ#1000に進む。

ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグVOB_Fpをリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。

一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ#1100に進む。

ステップ#1100で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるか否かを判断する。ステップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ#1300に進む。

ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであることを示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

5 ステップ#1306でインターリーブフラッグVOB_Fiをリセットして
ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#1400に進む。

ステップ#1400では、マルチアングルフラッグVOB_Fm及びインターリーブフラッグVOB_Fiをセットした後ステップ#1500に進む。

10 ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータSt7に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるのかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。
15 ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラッグVOB_FsVをリセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

20 ステップ#1700で、シームレス切替フラッグVOB_FsVをセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータSt7から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

25 ステップ#1800で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするた

めの、それぞれ図27及び図28に示されるVOBセット単位及びVOB単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図29に示されるVOBデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ#1900に進む。

- 5 このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図52、図53、図54、図55を参照して後で説明する。

ステップ#1900で、ステップ#1800で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ#2000に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生
10 に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

ステップ#2000では、VOBセットの数だけステップ#300からステップ#1900までの各ステップから構成されるループをまわし、図16のタイトルの各VOBの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン(VTS_PGC#1)情報をフォーマットし、マルチ
20 ルチシーン区間のVOBをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なVOBセットデータ列及びVOBデータ列を完成させる。次に、ステップ#2100に進む。

ステップ#2100で、ステップ#2000までのループの結果として
25 得られる全VOBセット数VOBS_NUMを得て、VOBセットデータ列に追

加し、さらにシナリオデータ Set 7 に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数 TITLE_NO を設定して、エンコード情報テーブルとしての VOB セットデータ列を完成した後、ステップ # 2200 に進む。

- 5 ステップ # 2200 で、ステップ # 1900 でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図 29 のエンコードパラメータに基づいて、図 16 の VTSTT_VOBS 内の VOB (VOB#) データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ # 2300 に進む。

- 10 ステップ # 2300 で、図 16 の VTS 情報、VTSI に含まれる VTSI 管理テーブル (VTSI_MAT)、VTSPGC 情報テーブル (VTSPGCIT) 及び、VOB データの再生順を制御するプログラムチェーン情報 (VTS_PGCI#) のデータ作成及びマルチシーン区間に含まれる VOB のインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

- 15 このフォーマットステップの詳細については、図 56、図 57、図 58、図 59、図 60 を参照して後で説明する。

- 20 図 52、図 53、及び図 54 を参照して、図 51 に示すフローチャートのステップ # 1800 のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

 まず、図 52 を参照して、図 51 のステップ # 1500 で、NO と判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb=1 または VOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、FsV=0 である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパ

ラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

5 ステップ#1812では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

10 ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間LVU_MTを抽出。

ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

15 ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。図53に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

20 ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始時刻V_STIMとエンコード終了時刻V_ENDIMをビデオエンコードのパラメータとする。

25 ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STIMをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1826では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット（以下AAUと記述する）単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻V_STIMとオーディオエンコード開始時刻A_STIMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1832では、シナリオデータSt7より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1834では、シナリオデータSt7より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1836では、シナリオデータSt7より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であれば、ビデオエンコードモードV_ENCMDIに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1838では、シナリオデータSt7より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモード

A_ENC_CMDにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

- ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データV_INSTのVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsb=1に基づき、先行接続のVOB番号VOB_NOを先行接続のVOB番号B_VO_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

- 10 ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsf=1に基づき、後続接続のVOB番号VOB_NOを後続接続のVOB番号F_VO_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコード

- 15 ドパラメータが生成できる。

次に、図54を参照して、図51に於いて、ステップ#1500で、Yesと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fr=1、VOB_Fm=1、VOB_FsV=1である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコード

- 20 ドパラメータ生成動作を説明する。

以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

- ステップ#1850では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1852では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートLV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Ff=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定。

5 ステップ#1854では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間LVU_MTを抽出。

ステップ#1856では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag='1'に設定。

10 ステップ#1858では、シームレス切り替えフラグVOB_FsV=1に基づいて、ビデオエンコードGOP構造GOPSTにクローズドGOPを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1860は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

15 以上のようにマルチアングルのVOBセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図55を参照して、図51に於いて、ステップ#1200で、NOと判断され、ステップ1304でYESと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Ff=1、
20 VOB_Fm=0である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

25 ステップ#1870では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1872では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定する。

5 ステップ#1874では、シナリオデータSt7より、VOBインターリーブユニット分割数ILV_DIVを抽出する。

ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

10 以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図61を参照して、図51に於いて、ステップ#900で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fp=0である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

15

ステップ#1880では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

20 ステップ#1882では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDのフォーマッタのためのエンコードパラメータは生成できる。

フォーマッタフロー

- 5 図56、図57、図58、図59及び図60に、図51に示すステップ#2300のDVDマルチメディアストリーム生成のフォーマッタサブルーチンに於ける動作について説明する。

- 10 図56に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコードECDのフォーマッタ1100の動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。

ステップ#2310では、VOBセットデータ列のタイトル数TITLE_NUMに基づき、VTSI内のビデオタイトルセット管理テーブルVTSI_MATにTITLE_NUM数分のVTSI_PGCiを設定する。

- 15 ステップ#2312では、VOBセットデータ内のマルチシーンフラグVOB_Fpに基づいて、マルチシーンであるか否かを判断する。ステップ#2112でNO、つまり、マルチシーンではないと判断された場合にはステップ#2114に進む。

- 20 ステップ#2314では、単一のVOBの図25のオーサリグエンコーダにおけるフォーマッタ1100の動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンについては、後述する。

ステップ#2312に於いて、YES、つまり、マルチシーンであると判断された場合にはステップ#2316に進む。

ステップ#2316では、VOBセットデータ内のインターリーブフラグVOB_Fiに基づいて、インターリーブするか否かを判断する。ステップ#2

316でNO、つまり、インターリーブしないと判断された場合には、ステップ#2314に進む。

5 ステップ2318では、VOBセットデータ内のマルチアングルフラグVOB_Fmに基づいて、マルチアングルであるか否かを判断する。ステップ#2318でNO、つまり、マルチアングルでないと判断された場合には、すなわちパレンタル制御のサブルーチンであるステップ#2320に進む。

10 ステップ#2320では、パレンタル制御のVOBセットでのフォーマット動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンは図59に示し、後で詳細に説明する。

 ステップ#2320に於いて、YES、つまりマルチアングルである判断された場合にはステップ#2322に進む。

15 ステップ#2322では、マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVに基づいて、シームレス切り替えか否かを判断する。ステップ#2322で、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合には、ステップ#2326に進む。

 ステップ#2326では、非シームレス切り替え制御のマルチアングルの場合の図25のオーサリングエンコードのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図57を用いて、後で詳細に説明する。

20 ステップ#2322に於いて、YES、つまりシームレス切り替え制御のマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#2324に進む。

25 ステップ#2324では、シームレス切り替え制御のマルチアングルのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図58を用いて、後で詳細に説明する。

ステップ2328では、先のフローで設定しているセル再生情報CPBIをVTSIのCPBI情報として記録する。

- 5 ステップ#2330では、フォーマッタフローがVOBセットデータ列のVOBセット数VOBS_NUMで示した分のVOBセットの処理が終了したかどうか判断する。ステップ#2130に於いて、NO、つまり全てのVOBセットの処理が終了していなければ、ステップ#2112に進む。ステップ#2130に於いて、YES、つまり全てのVOBセットの処理が終了していれば、処理を終了する。

- 10 次に図57を用いて、図56のステップ#2322に於いて、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2326のサブルーチンについて説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#)の内容及び図20に示すサブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

- 15 ステップ#2340では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のセルブロックモード(図16中のCBM)に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM=“セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内=10b”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後=11b”を記録する。

- 20 ステップ#2342では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のセルブロックタイプ(図16中のCBT)に“アングル”示す値=“01b”を記録する。

ステップ#2344では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に"1"を記録する。

5 ステップ#2346では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に"1"を記録する。

10 ステップ#2348では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に"1"を記録する。

15 ステップ#2350では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図51のステップ#1816で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間LVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つ
20 VOBU毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

25 ステップ#2352では、ステップ#2140で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード(図16中のCBM)記述順("セルブロック先頭"、"セルブロックの内"、"セルブロックの最後")とした記述順に従い、例えば、図23に示すMA1

のセル、MA 2のセル、MA 3のセルの順に、ステップ# 2 3 5 0で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図3 7または図3 8で示すようなインターリーブブロックを形成し、VISTT_VOBデータに加える。

- 5 ステップ# 2 3 5 4では、ステップ# 2 3 5 0で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス（図2 0のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

- 10 ステップ# 2 3 5 6では、ステップ# 2 3 5 2で得られるVISTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VISTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

- 15 ステップ# 2 3 5 8では、それぞれのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報（図2 0のNSM_AGLI）に、そのVOBUの再生開始時刻に近い、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報（図5 0）として、ステップ# 2 3 5 2で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル# i VOBU開始アドレス（図2 0のNSML_AGL_CI_DSTA～NSML_AGL_C9_DSTA）
20 に記録する。

- ステップ# 2 1 6 0では、ステップ# 2 3 5 0で得られたVOBUに於いて、マルチシーン区間の各シーンの最後VOBUであれば、そのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報（図2 0のNSM_AGLI）のアングル# i VOBU開始アドレス（図2 0のNSML_AGL_CI_DSTA～
25 NSML_AGL_C9_DSTA）に“7 F F F F F F F h”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間の非シームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

次に図58を用いて、図56のステップ#2322に於いて、YES、
5 つまりマルチアングルがシームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2324について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

10 ステップ#2370では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のセルブロックモード(図16中のCBM)に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM=“セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内=10
15 b”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後=11b”を記録する。

ステップ#2372では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のセルブロックタイプ(図16中のCBT)に“アングル”示す値=“01b”を記録する。

20 ステップ#2374では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録する。

ステップ#2376では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の
25 情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図

16のC_PBI#)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に"1"を記録する。

- ステップ#2378では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル
- 5 (図16のC_PBI#)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に"1"を記録する。

- ステップ#2380では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図53のステップ#1854で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブ
- 10 ユニットの再生時間LVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つ
- 15 VOB単位毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

- ステップ#2382では、ステップ#2160で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード(図16中のCBM)記述順("セルブロック先頭"、"セルブロックの内"、"セルブロックの最後"とした記述順)に従い、例えば、図23に示すMA1
- 20 のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ#1852で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSデータに加える。

ステップ#2384では、ステップ#2360で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス（図20のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

- 5 ステップ#2386では、ステップ#2382で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

- 10 ステップ#2388では、ステップ#2370で得たインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス（ILVU最終パックアドレス）（図20のILVU_EA）に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

- 15 ステップ#2390では、それぞれのVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報（図20のSML_AGLI）に、そのVOBUの再生終了時刻に続く開始時刻をもつ、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報（図50）として、ステップ#2382で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル
20 #iVOBU開始アドレス（図20のSML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTA）に記録する。

- ステップ#2392では、ステップ#2382で配置されたインターリーブユニットがマルチシーン区間の各シーンの最後のインターリーブユニットであれば、そのインターリーブユニットに含まれるVOBUのナブ
25 パックNVのシームレスアングル情報（図20のSML_AGLI）のアングル#

i V O B U開始アドレス (図 2 0 の SML_AGL_C1_DSTA ~
SML_AGL_C9_DSTA) に “FFFFFFFFh” を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のシームレス切り替えマルチ
5 アングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相
当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされた事にな
る。

次に図 5 9 を用いて、図 5 6 のステップ # 2 3 1 8 に於いて、NO、つ
まりマルチアングルではなく、パレンタル制御であると判断された場合の
サブルーチンステップ # 2 3 2 0 について説明する。

10 以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリー
ブ配置と図 1 6 でしめすセル再生情報 (C_PBI#) の内容及び図 2 0 に示す
ナブパック NV 内の情報を、生成された DVD のマルチメディアストリー
ムに記録する。

ステップ # 2 4 0 2 では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行
15 なわない事を示す VOB_Fm=0 の情報に基づいて、各シーンに対応する VO
B の制御情報を記述するセル (図 1 6 の C_PBI#) のセルブロックモード (図
1 6 中の CBM) に “0 0 b” を記録する。

ステップ # 2 4 0 4 では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情
報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 1
20 6 の C_PBI#) のシームレス再生フラグ (図 1 6 中の SPF) に “1” を記録する。

ステップ # 2 4 0 6 では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の
情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図
1 6 の C_PBI#) の S T C 再設定フラグ (図 1 6 中の STCDF) に “1” を記録す
る。

ステップ# 2408では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に"1"を記録する。

- 5 ステップ# 2410では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図55のステップ# 1874で得たフォーマッタのパラメータであるVOBインターリーブ分割数ILV_DIVのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VO
- 10 BUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得て、VOBU単位に、VOBを設定された分割数のインターリーブユニットに分割する。

- ステップ# 2412では、ステップ# 2410で得られたインターリーブユニットを交互に配置する。例えばVOB番号の昇順に、配置し、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、
- 15 VISTT_VOBSに加える。

- ステップ# 2414では、ステップ# 2186で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス(図20のCOBU_EA)にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

- 20 ステップ# 2416では、ステップ# 2412で得られるVISTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VISTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ#2418では、ステップ#2412で得た配置されたインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス(ILVU最終パックアドレス)(図20のILVU_EA)に、

5 インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2420では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVに、次のILVUの位置情報として、ステップ#2412で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAを記録する。

10 ステップ#2422では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVにILVUフラグILVUflagに"1"を記録する。

ステップ#2424では、インターリーブユニットILVU内の最後のVOBUのナブパックNVのUnitENDフラグUnitENDflagに"1"を記録する。

15 ステップ#2426では、各VOBの最後のインターリーブユニットILVU内のVOBUのナブパックNVの次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAに"FFFFFFFFh"を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のパレンタル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当するセル再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

20

次に図60を用いて、図56のステップ#2312及びステップ#2316に於いて、NO、つまりマルチシーンではなく、単一シーンであると判断された場合のサブルーチンステップ#2314について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ

25 配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#)の内容及び図20に示すナ

ブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

- ステップ#2430では、マルチシーン区間ではなく、単一シーン区間である事を示すVOB_Fp=0の情報に基づいて、各シーンに対応するVOB
- 5 の制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#i）のセルブロックモード（図16中のCBM）に非セルブロックである事を示す“00b”を記録する。
- ステップ#2432では、インターリーブ不要である事を示すVOB_FsV=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#i）のインターリーブブロック配置フラグ（図16中の
- 10 IAF）に“0”を記録する。

- ステップ#2434では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位（以下、VOBと記述する）より、ナブパックNVの位置情報（VOB先頭からの相対セクタ数）を検出し、VOBU単位に配置し、マルチメディア緒ストリームのビデオなどのストリームデータであるVTSTT_VOBに加える。
- 15

ステップ#2436では、ステップ#2434で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終バックアドレス（図20のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

- 20 ステップ#2438では、ステップ#2434で得られるVTSTT_VOBSデータに基づいて、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、及び最後のVOBUのナブパックNVのアドレスを抽出する。更に、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとして、VTSTT_VOBSの終端からのセクタ数をセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAとして記録する。
- 25

ステップ#2440では、図51のステップ#300またはステップ#600で、判断された状態、すなわち前後のシーンとシームレス接続を示すVOB_Fsb=1であるか否かを判断する。ステップ#2440でYESと判断された場合、ステップ#2442に進む。

- 5 ステップ#2442では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#）のシームレス再生フラグ（図16中のSPF）に“1”を記録する。

- 10 ステップ#2444では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#）のSTC再設定フラグ（図16中のSTCDF）に“1”を記録する。

ステップ#2440でNOと判断された場合、すなわち、前シーンとはシームレス接続しない場合には、ステップ#2446に進む。

- 15 ステップ#2446では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#）のシームレス再生フラグ（図16中のSPF）に“0”を記録する。

- 20 ステップ#2448では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル（図16のC_PBI#）のSTC再設定フラグ（図16中のSTCDF）に“0”を記録する。

- 25 以上に示す動作フローにより、単一シーン区間に相当するマルチメディアストリームの配置と図16でしめすセル再生情報（C_PBI#）の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリーム上に記録される。

デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

以下に、図6 2および図6 3を参照して、シナリオ選択データ S t 5 1
に基づいてデコードシステム制御部 2 3 0 0 が生成するデコード情報テ
5 ブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図6 2に示すデコード
システムテーブルと、図6 3に示すデコードテーブルから構成される。

図6 2に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジ
スタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリ
オ選択データ S t 5 1 に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再
10 生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情
報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基づいてプログ
ラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録す
る。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタ
15 ANGLE_NO_reg、V T S 番号レジスタ VTS_NO_reg、P G C 番号レジスタ
VTS_PGCI_NO_reg、オーディオ I D レジスタ AUDIO_ID_reg、副映像 I D レ
ジスタ SP_ID_reg、及び S C R 用バッファレジスタ SCR_buffer を含む。

アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg は、再生する P G C にマルチアン
グルが存在する場合、どのアングルを再生するかを記録する。V T
20 S 番号レジスタ VTS_NO_reg は、ディスク上に存在する複数の V T S のう
ち、次に再生する V T S の番号を記録する。P G C 番号レジスタ
VTS_PGCI_NO_reg は、パレンタル等の用途で V T S 中存在する複数の P G
C のうち、どの P G C を再生するかを指示する情報を記録する。

オーディオ I D レジスタ AUDIO_ID_reg は、V T S 中存在する複数のオー
25 ディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映

像IDレジスタSP_ID_regは、VTS中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。

SCR用バッファSCR_bufferは、図19に示すように、パックヘッダに記述されるSCRを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたSCR

- 5 は、図26を参照して説明したように、ストリーム再生データSt63としてデコードシステム制御部2300に出力される。

セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタCBM_reg、セルブロックタイプレジスタCBT_reg、シームレス再生フラグレジスタSPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_reg、STC再設定フラグ
10 レジスタSTCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタSACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regを含む。

セルブロックモードレジスタCBM_regは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として

- 15 “N_BLOCK”を記録する。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合“F_CELL”を、最後のセルの場合“L_CELL”を、その間のセルの場合“BLOCK”を値として記録する。

- セルブロックタイプレジスタCBT_regは、セルブロックモードレジスタCBM_regで示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合“A_BLOCK”を、マルチアングルでない場合“N_BLOCK”を記録
20 する。

- シームレス再生フラグレジスタSPF_regは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を
25 記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する

場合には、値として“SML”を、シームレス接続でない場合は値として“NSML”を記録する。

- 5 インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_regは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として“ILVB”を、インターリーブ領域に配置されていない場合は“N_ILVB”を記録する。

- 10 STC再設定フラグレジスタSTCDF_regは、同期をとる際に使用するSTC (System Time Clock) をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として“STC_RESET”を、再設定が不要な場合には値として、“STC_NRESET”を記録する。

シームレスアングルチェンジフラグレジスタSACF_regは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として“SML”を、そうでない場合は“NSML”を記録する。

- 15 セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_regは、セル先頭VOBU開始アドレスを記録する。その値はVTSタイトル用VOBS (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

- 20 セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regは、セル最終VOBU開始アドレスを記録する。その値は、VTSタイトル用VOBS (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

次に、図63のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シー

ムレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、

NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

- 5 N SML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すPCIパケット中のNSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTAを記録する。

シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg~SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

- 10 S ML_AGL_C1_DSTA_reg~SML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すDSIパケット中のSML_AGL_C1_DSTA~SML_AGL_C9_DSTAを記録する。
VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU_EA_regを含む。

- VOBU情報レジスタVOBU_EA_regには、図20に示すDSIパケット中のVOBU_EAを記録する。

- シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、ILVU最終バックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2を含む。
- 20
- 25

インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはVOBUが、インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”を記録する。

- 5 ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示す情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”を、最後のVOBUでなければ“N_END”を記録する。

- 10 ILVU最終バックアドレスレジスタILVU_EA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終バックのアドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

- 次のILVU開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_regは、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

- 20 VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_regは、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

- 25 オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_regおよび、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2に関しても同様である。

次に図69示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロック図を示した本発明に係るDVDデコーダDCDの動作を説明する。

ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

- 5 ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報VFSを読み出した後に、ステップ#310206に進む。

ステップ#310206では、図22に示すビデオマネージャVMGを読み出し、再生するVTSを抽出して、ステップ#310208に進む。

- 10 ステップ#310208では、VTSの管理テーブルVTSIより、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報VTSM_C_ADTを抽出して、ステップ#310210に進む。

- ステップ#310210では、VTSM_C_ADT情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューVTSM_VOBSをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチアングルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ#310214へ進む。
- 15

- ステップ#310214で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応するVTS_PGC#Jを管理テーブルより抽出した後に、ステップ#310216に進む。
- 20

次のステップ#310216で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ#310210のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

次に、図64を参照して、先に述べたステップ#310216のPGCの再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ#310216は、図示の如く、ステップ#31030、#31032、#31034、及び#31035よりなる。

- 5 ステップ#31030では、図62に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタVTS_NO_reg、PGC番号レジスタPGC_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regは、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

- 10 ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

- 15 デコードシステムテーブルの設定後、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ#31034のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

- 20 ここで、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理は、図26に於いて、ディスクMからストリームバッファ2400へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報（ナブパックNV）に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ2400に転送する処理である。

一方、ステップ#31034は、図26に於いて、ストリームバッファ2400内のデータをデコードし、ビデオ出力3600およびオーディオ

出力3700へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ2400に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。このステップ#31032と、ステップ#31034は並列に動作する。

ステップ#31032について以下、更に詳しく説明する。

- 5 ステップ#31032の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ#31035でPGCの処理が終了したかを評価する。PGCの処理が終了していなければ、ステップ#31030で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了するまで行う。

- 10 次に、図70を参照して、ステップ#31032の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ#3102は、図示の如く、ステップ#31040、#31042、#31044、#31046、および#31048よりなる。

- 15 ステップ#31040は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ#31044へ進む。

ステップ#31044は非マルチアングルにおける処理ステップである。

- 20 一方、ステップ#31040でマルチアングルであれば、ステップ#31042へ進む。このステップ#31042はシームレスアングルかどうかの評価を行うステップである。

シームレスアングルであれば、ステップ#31046のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ#31048の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

次に、図71を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ#31044は、図示の如く、ステップ#31050、#31052、及び#31054よりなる。

- 5 まず、ステップ#31050に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。

ステップ#31052はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

- 10 一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ#31054の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

ステップ#31054は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

- 15 次に、図72を参照して、先に述べたステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。

ステップ#31060でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプする。

- 20 更に詳しく説明すると、図26に於いて、デコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(C_FVOBU_SA_reg)をSt53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して所定のアドレスへヘッド2006を移動してデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送し、ステップ#31062へ進む。

ステップ#31062では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31064へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、

5 VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31064では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からインターリーブユニット終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送しステップ#31066へ進む。更に詳しく説明すると、図26のデコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をSt53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御してILVU_EA_regのアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部20

10 08でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のILVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送する。このようにしてディスク上連続する1インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31066では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後のインターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す'0x7FFFFFFF'がレジスタNT_ILVU_SA_regに設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31068へ進む。

20

ステップ# 3 1 0 6 8では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ# 3 1 0 6 2へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。

ステップ# 3 1 0 6 2以降に関しては前述と同様である。

- 5 一方、ステップ# 3 1 0 6 6に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていれば、ステップ# 3 1 0 5 2を終了する。

このようにステップ# 3 1 0 5 2では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

- 10 次に、図73を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 5 4の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。

ステップ# 3 1 0 7 0でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ# 3 1 0 7 2へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

15

ステップ# 3 1 0 7 2では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ# 3 1 0 7 4へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、

- 20 VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ# 3 1 0 7 4では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ# 3 1 0 7 6へ進む。このようにしてディスク上

25

連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31076では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ#31070へ進む。

ステップ#31072以降は前述と同様である。

一方、ステップ#31076に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ#31054を終了する。このようにステップ#31054では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

次に、図74を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理についての他の方法について説明する。

ステップ#31080でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送しステップ#31081へ進む。

ステップ#31081では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31082へ進む。ここで設定するレジスタとしては、SCR_buffer、VOBU_EA_reg、ILVU_flag_reg、UNIT_END_flag_reg、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31082では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg) からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg) まで

のデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31083へ進む。

ステップ#31083では、セルのVOBUを全て転送したかどうか評価する。

- 5 全て転送していれば、本ステップ#31044を終了する。転送が終わってなければステップ#31084へ進む。

ステップ#31084ではインターリーブユニット最後のVOBUかを評価する。インターリーブユニット最後のVOBUでなければステップ#31081へ戻り。そうであればステップ#31085へ進む。このようにして、VOBU単位に1セル分のデータをストリームバッファ2400に転送する。

10

ステップ#31081以降の処理に関しては前述の通りである。

ステップ#31085でインターリーブブロックの最後のILVUかを評価する。インターリーブブロックの最後のILVUであれば、本ステップ

15 #31044を終了し、そうでなければ、ステップ#31086へ進む。

ステップ#31086で次のインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31081へ進む。このようにして、1セル分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

- 20 次に、図75を参照して、先に述べたステップ#31046のシームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ#31090でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31091へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

25

ステップ#31091では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31092へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、SML_AGL_C1_DSTA_reg~

- 5 SML_AGL_C9_DSTA_regVOB_V_SPTIM_reg、VOB_V_EPTIM_reg、
VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、
VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

- ステップ#31092では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からILVU終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31093へ進む。このようにしてディスク上連続する11ILVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。
- 10

- ステップ#31093では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ#31094へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリオ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。
- 15

- ステップ#31094では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のILVUを全て転送し終わっていないならば、ステップ#31095へ、そうでなければ終了する。
- 20

- ステップ#31095では、次のアングル(SML_AGL_C#n_reg)にジャンプし、ステップ#31091へ進む。ここで、SML_AGL_C#n_regは、ステップ#31093で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、ILVU単位にストリームバッファ2400に転送することができる。
- 25

次に、図65を参照して、前述のステップ#31048の非シームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ#31100でセル先頭のVOBU先頭アドレス (C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31101へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

ステップ#31101では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブパックNVデータ中のデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ31102へ進む。ここで設定するレジスタとしては、

10 VOBU_EA_reg、NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regm、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31102では、セル先頭VOBU先頭アドレス

15 (C_FVOBU_SA_reg) からVOBU終端アドレス (VOBU_EA_reg) までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31103へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

20 ステップ#31103では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ#31104へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリオ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

ステップ#31104では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31105へ進み、そうでなければ終了する。

- 5 ステップ#31105で次のアングル (NSML_AGL_C#n_reg) にジャンプし、ステップ#31106へ進む。ここで、NSML_AGL_C#n_regは、ステップ#31103で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、VOBU単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

- 10 ステップ#31106では、アングル切替えを高速に行う場合に有効なステップであり、ストリームバッファ2400をクリアする。ここでストリームバッファをクリアすることで、デコードされていないアングルのデータを再生することなく、新しく切り替えられたアングルのデータを再生することができる。つまり、ユーザー操作に対して、より早く対応することができる。

- 15 本発明のDVDデコーダにおいて、特に本発明の主眼であるシームレス再生において、インターリーブユニットILVU、及びVOBU等のデータの終端検出からすばやく次のデータ読み出しの処理へ移行し、データの読み出しを効率的に行う事が重要である。

- 20 図66を参照して、インターリーブユニットILVUの終端検出を効率的実施できるストリームバッファ2400の構造及び動作について簡単に説明する。

ストリームバッファ2400は、VOBバッファ2402、システムバッファ2404、ナブパック抽出器2406、データカウンタ2408から構成される。

システムバッファ2404は、ビットストリーム再生部2000からSt61に含まれるタイトル管理データVTSI (図16) のデータを一旦格納し、プログラムチェーン情報VTS_PGCなどの制御情報St2450 (St63) を出力する。

- 5 VOBバッファ2402は、St61に含まれるタイトル用VOBデータVITSTT_VOB (図16) データを一旦格納し、システムデコーダ2500への入力ストリームSt67として出力する。

- ナブパック抽出器2406は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、VOBデータからナブパックNVを抽出し、
10 さらに図20に示すDSI情報DSI_GIであるVOBU最終パックアドレスのCOBU_EAまたはILVU最終パックアドレスILVU_EAを抽出し、パックアドレス情報St2452 (St63) を生成する。

- データカウンタ2408は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、図19に示した各パックデータをバイト単位で
15 カウントし、パックデータが入力完了した瞬間にパック入力終了信号St2454 (St63) として生成する。

- 以上のようなブロック構成により、例えば、図72の示すフローチャートのステップ#31064のILVU_EAまでのVOBUデータの転送処理においては、インターリーブユニットILVUの先頭のVOBUデータのVOB
20 OBバッファ2402への入力と同時に、ナブパック抽出器2406、データカウンタ2408に入力する。その結果、ナブパック抽出器では、ナブパックNVデータ入力と同時に、ILVU_EA及びUNT_ILVU_SAのデータを抽出する事ができ、St2452 (St63) として、デコードシステム制御部2300に出力する。

デコードシステム制御部2300では、St2452をILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_regに格納し、データカウンタ2408からのパック終了信号St2454によりパック数をカウントを開始する。前述のパック数のカウント値とILVU_EA_regに基づいて、ILVUの最後のパックデータの5 力が完了した瞬間、すなわちILVU最後のパックの最後のバイトデータの力が完了した瞬間を検出し、デコードシステム制御部2300は、ビットストリーム再生部2000に、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように指示を与える。ビットストリーム再生部では、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに移動し、データの読み出しを開始する。10

以上のような動作で、ILVUの終端検出と、次のILVUへの読み出し処理を効率的に行う事ができる。

本実施形態では、ディスクからのMBSデータがビットストリーム再生部2000で、バッファリングなしに、ストリームバッファ2400に入力する場合を説明したが、ビットストリーム再生部2000の信号処理部15 2008に、例えばECCの処理のためのバッファがある場合には、当然ながら前述のILVUの最後のパックデータの入力完了を検出し、更にビットストリーム再生部2000の内部バッファをクリアした後、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、20 指示を与える。

このような処理を行う事で、ビットストリーム再生部2000にECC処理などのバッファがある場合でも、効率よくILVUのデータ再生を行う事ができる。

また、前述のようにビットストリーム再生部2000にECC処理のためのECC処理用バッファがある場合には、そのECC処理バッファの入25

力部に図66のデータカウンタ2408と同等の機能をもつ事により、データの転送を効率よく行う事ができる。すなわち、ビットストリーム再生部2000において、ECC処理用バッファへのバック入力完了信号をSt62を生成し、デコードシステム制御部2300では、St62に基づき、NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、ビットストリーム再生部2000に指示を与える。以上のように、ビットストリーム再生部2000にディスクからのデータをバッファリングする機能がある場合でも、データ転送を効率的に行う事ができる。

また、VOBUの終端検出に関しても、インターリーブユニットILVUを例に説明した上述の装置及び方法と基本的に同一の装置及び方法を用いることができる。つまり、上述のILVU_EA、NT_ILVU_SAの抽出とILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_regへの格納を、VOBU_EAの抽出とVOBU_EA_regへの格納とすることによりVOBUの終端検出にも応用可能である。すなわちステップ#31074、ステップ#31082、ステップ#31092、ステップ#31102におけるVOBU_EA_regまでのVOBUデータの転送処理に有効である。

以上のような処理により、ILVUやVOBUのデータの読み出しを効率よく行う事ができる。

ストリームバッファからのデコードフロー

次に図67を参照して、図64に示したステップ#31034のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

ステップ#31034は、図示の如くステップ#31110、ステップ#31112、ステップ#31114、ステップ#31116からなる。

ステップ#31110は、図26に示すストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ#31112へ進む。

5 ステップ#31112は、ストリームバッファ2400から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800へのデータ転送を行う。

10 ステップ#31112では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のID、すなわち図62に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regと、図19に示すパケットヘッダ中の、ストリームIDおよびサブストリームIDを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2700、サブピクチャバッファ2800）へ振り分け、ステップ#31114へ進む。

15 ステップ#31114は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ#31116へ進む。ステップ#31114の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

20 ステップ#31116は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ#31034を終了する。

次に、図68を参照して、先に述べたステップ#31114について更に詳しく説明する。

ステップ#31114は、図示の如く、ステップ#31120、ステップ#31122、ステップ#31124からなる。

- 5 ステップ#31120は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ#31122へ進み、そうでなければステップ#31124へ進む。

ステップ#31122は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ#31124は、非シームレス用の同期処理を行う。

- 10 本発明によれば、複数のビデオオブジェクトを、再生時にデータが途切れることなく、ソースデータを読み、デコーダへ供給できる。また、長さの同一の複数のビデオオブジェクトの再生時にデータを途切れる事なく、しかもビデオオブジェクトの途中から、再生時刻が不連続になる事なくシームレス再生できる。

- 15 複数のビデオオブジェクトを、再生時にデータが途切れる事なく、しかも、必要なデータのみをデコーダへ供給できる。複数のビデオオブジェクトを、再生時にデータが途切れる事なく、しかも、必要なデータのみを読み出しと再生するビデオオブジェクトの切り替えをシームレスに行う事ができる。

- 20 複数のビデオオブジェクトを、その再生途中であっても、その切り替え時を素早く行う事ができる。光ディスクの再生時に、ビデオオブジェクトの再生途中であっても、指示に従って、他のシステムストリームに動的に切り替えることが可能であるとともに、その切り替えをシームレスに行なうことができる。

光ディスクの再生時に、そのビデオオブジェクトの再生途中であつても、指示に従って、他のビデオオブジェクトに動的に切り替える事が可能とともに、その切り替えを素早く行う事ができる。

5 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブて媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリームから構成されるタイトルをユーザーの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適

10 しており、更に言えば、近年開発されたデジタルビデオディスクシステム、いわゆるDVDシステムに適している。

請 求 の 範 囲

1. 圧縮されたビデオデータを含む複数のビデオオブジェクト (VOB) からビットストリームを生成する方法であって、該ビデオオブジェクトの再生の開始点と終了点が一致し、最短再生時間長を有するビデオオブジェクト (VOB) と該最短再生時間長を有するビデオオブジェクト (VOB) を除くビデオオブジェクト (式6) との再生時間との比率が最小読み出し時間 (ILVUMT)、最大ジャンプ可能距離 (JM)、最小制御単位 (VOBU) により得られる範囲内である複数の該ビデオオブジェクト (VOB) を、該最小読み出し時間長 (ILVUMT) 以上の長さをもつインターリーブユニット (ILVU) 毎に連続に配列したインターリーブデータ領域 (ブロック4、ブロック6) と、再生開始点及び終了点が単独なビデオオブジェクト (VOB) を連続に配列した連続データ領域 ((ブロック1、2、3、5、7)) とを再生順に配置して該ビットストリームを生成するインターリーブ方法。
2. 圧縮されたビデオデータ (VOB) を含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録する光ディスク (M) の記録方式であって、再生の開始点と終了点が一致し、再生時間長が同一の前記複数のビデオオブジェクト (VOB) を、最小読み出し時間長 (ILVUMT) 以上の長さを持ち、ビデオオブジェクト (VOB) 間でのインターリーブユニット境界位置が同一のインターリーブユニット (ILVU) 毎に連続に配列するインターリーブ方法。
3. 前記最小読みだし時間長 (ILVUMT) が、前記インターリーブユニットに含まれるデータの再生ビットレート (V_o)、再生装置のデータ読み出しレート (V_r)、ジャンプ性能を含む情報から得られる最小再生

時間以上であって、最小制御単位 (VOBU) の整数倍である事を特徴とする請求の範囲第1項及び第3項記載のインターリーブ方法。

4. 前記比率が最小読み出し時間 (ILVUMT) と、最小制御単位 (VOBU) を加算し、補正した値と、最大ジャンプ可能距離 (JM) が、該
5 小制御単位 (VOBU) を減算し、補正した値とで得られる事を特徴とする請求の範囲第1項記載のインターリーブ方法。

5. 前記最小制御単位 (VOBU) が、ビデオの圧縮単位であるGOP単位を境界とする0.4秒から1.0秒以下の範囲である事を特徴とする請求の範囲第3項及び第4項記載のインターリーブ方法。

- 10 6. 圧縮されたビデオデータを含む複数のビデオオブジェクト (VOB) から生成されたビットストリームであって、該ビデオオブジェクトの再生の開始点と終了点が一致し、最短再生時間長を有するビデオオブジェクト (VOB) と該最短再生時間長を有するビデオオブジェクト (VOB) を除くビデオオブジェクト (式6) との再生時間との比率が最小読み出し時間 (ILVUMT)、最大ジャンプ可能距離 (JM)、最小制御単位 (V
15 OBU) により得られる範囲内である複数の該ビデオオブジェクト (VOB) を、該最小読み出し時間長 (ILVUMT) 以上の長さをもつインターリーブユニット (ILVU) 毎に連続に配列したインターリーブデータ領域 (ブロック4、ブロック6) と、再生開始点及び終了点が単独なビデオオブジェクト (VOB) を連続に配列した連続データ領域 ((ブロック
20 1、2、3、5、7)) とを再生順に配置された構造を有することを特徴とするビットストリーム。

7. 圧縮されたビデオデータを含む複数のビデオオブジェクト (VOB) から生成されたビットストリームを記録する光ディスク記録媒体 (M) で
25 あって、再生の開始点と終了点が一致し、最短再生時間長を有するビデオ

- オブジェクト (VOB) と該最短再生時間長を有するビデオオブジェクト (VOB) を除くビデオオブジェクト (VOB) の再生時間との比率が最小読み出し時間 (ILVUMT)、最大ジャンプ可能距離 (JM)、最小制御単位 (VOBU) により得られる範囲内である複数の該ビデオオブジェクト (VOB) を、該最小読み出し時間長 (ILVUMT) 以上の長さをもつインターリーブユニット (ILVU) 毎に連続に記録するインターリーブ記録領域 (ブロック 4、ブロック 6) と、再生開始点及び終了点が単独なビデオオブジェクト (VOB) を連続に記録する連続記録領域 (ブロック 1、2、3、5、7) とが再生順に配置されていることを特徴とする光ディスク記録媒体 (M)。
8. 圧縮されたビデオデータを含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録する光ディスク (M) であって、再生の開始点と終了点が一致し、再生時間長が同一の前記複数のビデオオブジェクト (VOB) を、最小読み出し時間長 (ILVUMT) 以上の長さをもち、ビデオオブジェクト (VOB) 間でのインターリーブユニット境界位置が同一のインターリーブユニット (ILVU) 毎に連続に記録するインターリーブ記録領域をもつことを特徴とする光ディスク記録媒体 (M)。
9. 前記最小読みだし時間長 (ILVUMT) が、前記インターリーブユニット (ILVU) に含まれるデータの再生ビットレート (V_o)、再生装置のデータ読み出しレート (V_r)、ジャンプ性能を含む情報から得られる最小再生時間以上であって、最小制御単位の整数倍である事を特徴とする請求の範囲第 7 項及び、第 8 項記載の光ディスク記録媒体 (M)。
10. 前記比率が最小読み出し時間 (ILVU) と、最小制御単位 (VOBU) を加算し、補正した値と、最大ジャンプ可能距離 (JM) が、前記

最小制御単位 (VOBU) を減算し、補正した値とで得られる事の特徴とする請求の範囲第7項記載の光ディスク記録媒体 (M)。

11. 前記最小制御単位 (VOBU) が、ビデオの圧縮単位であるGOP単位を境界とする0.4秒から1.0秒以下の範囲である事の特徴とする請求の範囲第9項、及び第10項記載の光ディスク記録媒体 (M)。

12. 圧縮されたビデオデータを含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録した光ディスク記録媒体 (M) であって、再生の開始点と終了点が一致する複数のビデオオブジェクト (VOB) のインターリーブ記録領域 (ブロック4、ブロック6) 内にビデオデータとともに該ビデオデータの再生時間が制御最小単位 (VOBU) の間隔に管理領域 (NV) を有し、該管理領域 (NV) には、連続読み出し可能なデータの終端位置情報 (ILVU_EA) と、再生時刻が連続するデータ再生開始の光ディスク記録媒体 (M) 上の位置情報 (ILVU_SA) とが記録されている事の特徴とする光ディスク記録媒体 (M)。

13. 圧縮されたビデオデータを含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録した光ディスク記録媒体 (M) であって、再生の開始点と終了点が一致する複数のビデオオブジェクト (VOB) のインターリーブ記録領域 (ブロック4、ブロック6) 内にビデオデータと共に、該ビデオデータの再生時間が制御最小単位 (VOBU) の間隔に管理領域 (NV) を有し、該管理領域 (NV) には、連続読み出し可能なデータの終端位置情報 (ILVU_EA) と、再生時刻が連続する複数のデータ再生開始の光ディスク記録媒体 (M) 上の位置情報 (SML_AGL_C#1~9_DSTA) とが記録されている事の特徴とする光ディスク記録媒体 (M)。

1 4. 前記複数のビデオオブジェクト (VOB) の管理領域 (NV) の位置が同一である事を特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の光ディスク記録媒体 (M)。

5 1 5. 圧縮されたビデオデータを含むビデオオブジェクト (VOB) を複数記録した光ディスク記録媒体 (M) であって、再生の開始点と終了点が一致する複数のビデオオブジェクト (VOB) のインターリーブ記録領域 (ブロック 4、ブロック 6) 内にビデオデータと共に該ビデオデータの再生時間が制御最小単位 (VOBU) の間隔に管理領域 (NV) を有し、該記管理領域 (NV) には、連続読み出し可能なデータの終端位置情報
10 (ILVU_EA) と、前記連続読み出し可能なデータの再生時刻に近い再生開始時刻をもつ複数のデータ再生開始可能なデータの光ディスク記録媒体 (M) 上の位置情報 (NSML_AGL_C#1~#9_DSTA) とが記録されていることを特徴とする光ディスク記録媒体 (M)。

15 1 6. 前記制御最小単位 (VOBU) が、0. 4 秒以上、1. 0 秒以下の範囲である事を特徴とする請求の範囲第 1 1 項、第 1 2 項、及び第 1 4 記載の光ディスク記録媒体 (M)。

20 1 7. 少なくとも圧縮されたビデオデータを含む開始点と終了点が一致する複数のビデオオブジェクト (VOB) のインターリーブ記録領域 (ブロック 4、ブロック 6) 内にビデオデータとともに前記ビデオデータの再生時間が最小制御単位 (VOBU) 間隔に管理領域 (NV) を有し、該管理領域 (NV) には、連続読み出し可能なデータの終端位置情報 (ILVU_EA) と、次の再生順である連続読みだし可能なデータのディスク上の位置情報とが記録されていることを特徴とする光ディスク記録媒体 (M) の再生装置 (DCD) であって、

25 少なくとも該管理領域 (NV) の情報を読み出す手段と、

該終端位置情報 (ILVU_EA) に基づいて、終端位置までデータを
読む手段と、

- 読みだしたデータ位置を格納するバッファメモリと、
次の再生順である連続読みだし可能なデータを読みだす手段とを含む事を
5 特徴とする光ディスク記録媒体再生装置 (D C D) 。

- 1 8. 圧縮されたビデオデータを含む開始点と終了点が一致する複数のビ
デオオブジェクト (VOB) のインターリーブ記録領域 (ブロック 4、ブ
ロック 6) 内にビデオデータとともに該ビデオデータの再生時間が所定の
範囲の間隔に管理領域 (NV) を有し、該管理領域 (NV) には、連続読
10 み出し可能なデータの終端位置情報 (ILVU_EA) と、複数のデータの再生
開始のディスク上の位置情報とが記録されている事を特徴とする光ディス
ク記録媒体の再生装置 (D C D) であって、

- 該管理領域 (NV) の情報を読みだす手段 (2 4 0 0) と、
該終端位置情報 (ILVU_EA) に基づいて、終端位置までデータを
15 読む手段と、

- 読みだしたデータを格納するバッファメモリ (2 4 0 0) と
該バッファメモリをクリアする手段 (S t 6 5) と、
該複数のデータのうち 1 つを選択する手段 (2 1 0 0) と、
該選択する手段 (2 1 0 0) により選択されたデータの再生開始
20 の位置情報を読み出す手段とを含む事を特徴とする光ディスク記録媒体再
生装置 (D C D) 。

- 1 9. 同一時間軸上で連続する 3 つ以上のデータ単位 (VOB) で構成さ
れるビットストリームから、2 つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して
再生するビットストリーム再生に於いて、総てのデータ単位 (VOB) を、
25 順番にアクセスして、選択されたデータ単位 (VOB) のみを時間的中断

無く再生できるように、該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成することを特徴とするインターリーブ方法。

- 5 20. 同一時間軸上で連続する3つ以上のデータ単位 (VOB) で構成されるビットストリーム (Bit stream) から、2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して再生するビットストリーム再生に於いて、

該データ単位 (VOB) のうち、選択されたデータ単位 (VOB) のみにアクセスして、時間的中断 (intermittent) 無く再生できるように、該データ
10 単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて、該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成することを特徴とするインターリーブ方法。

21. 複数のソース信号をエンコードして、同一時間軸上で連続する3つ以上の圧縮されたビデオオブジェクト (VOB) から成るビットストリー
15 ムを生成し、該ビットストリームから2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して伸張再生するDVDシステムに用いられるエンコーダ手段 (ECD) であって、総ての該データ単位 (VOB) を順番にアクセスして、選択された該データ単位 (VOB) のみを時間的中断無く再生できるように、該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長に基づいて該データ単位
20 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成することを特徴とするエンコード手段 (ECD) 。

22. 複数のソース信号をエンコードして、同一時間軸上で連続する3つ以上の圧縮されたビデオオブジェクト (VOB) から成るビットストリー
ムを生成し、該ビットストリームから2つ以上の該データ単位 (VOB)
25 を選択して伸張再生するDVDシステムに用いられるデコーダ手段 (DC

D) であって、総てのデータ単位 (VOB) を順番にアクセスして、該選択されたデータ単位 (VOB) のみを時間的中断無く再生できることを特徴とするデコード手段 (DCD)。

23. 複数のソース信号をエンコードして、同一時間軸上で連続する3つ以上の圧縮されたビデオオブジェクト (VOB) から成るビットストリームを生成するエンコーダ手段 (ECD) と、該ビットストリームから2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して伸張再生するデコーダ手段 (DCD) から成るDVDシステムに於いて、該デコーダ手段 (DCD) が、全てのデータ単位 (VOB) をアクセスして該選択されたデータ単位 (VOB) を時間的中断無く再生できるように、該エンコード手段 (ECD) は該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成することを特徴とするDVDシステム。

24. 複数のソース信号をエンコードして、同一時間軸上で連続する3つ以上の圧縮されたビデオオブジェクト (VOB) から成るビットストリームを生成するエンコーダ (ECD) と、該ビットストリームから2つ以上のデータ単位 (VOB) を選択して伸張再生するデコーダ (DCD) から成るDVD(Digital Video Disk)システムに用いられる、該ビットストリームを連続的に記録する記録領域 (TRA) を有する光ディスク (M) であって、該記録領域 (TRA) には、選択されたデータ単位 (VOB) の其々を所定の時間間隔 (T_j) で連続的にアクセスして、時間的中断 (intermittent) 無く再生できるように、該データ単位 (VOB) のそれぞれの再生時間長 (Presentation time) に基づいて該データ単位 (VOB) を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームが記録されていることを特徴とする光りディスク (M)。

図1

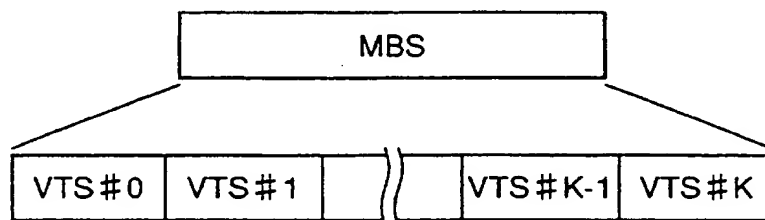
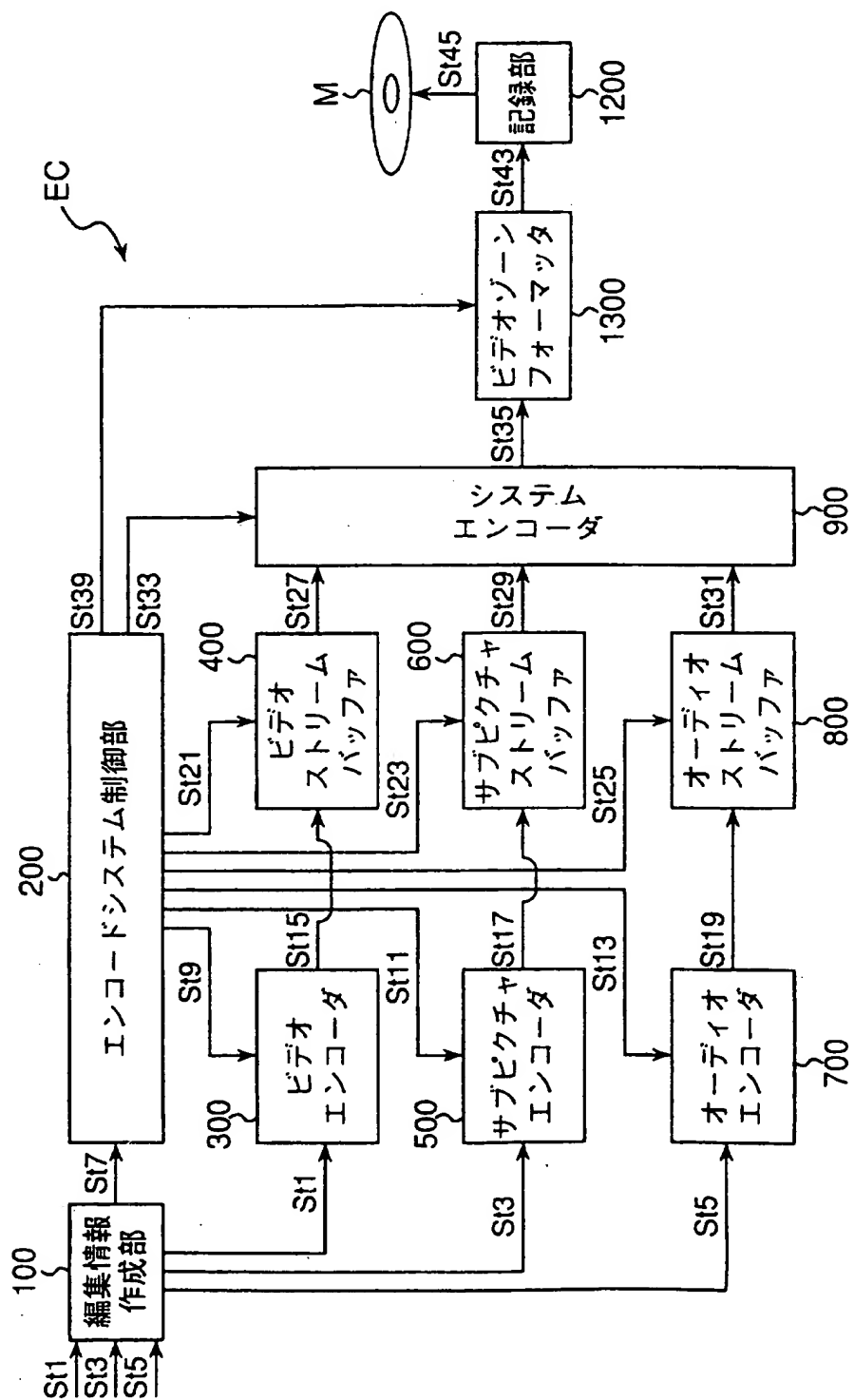


図2



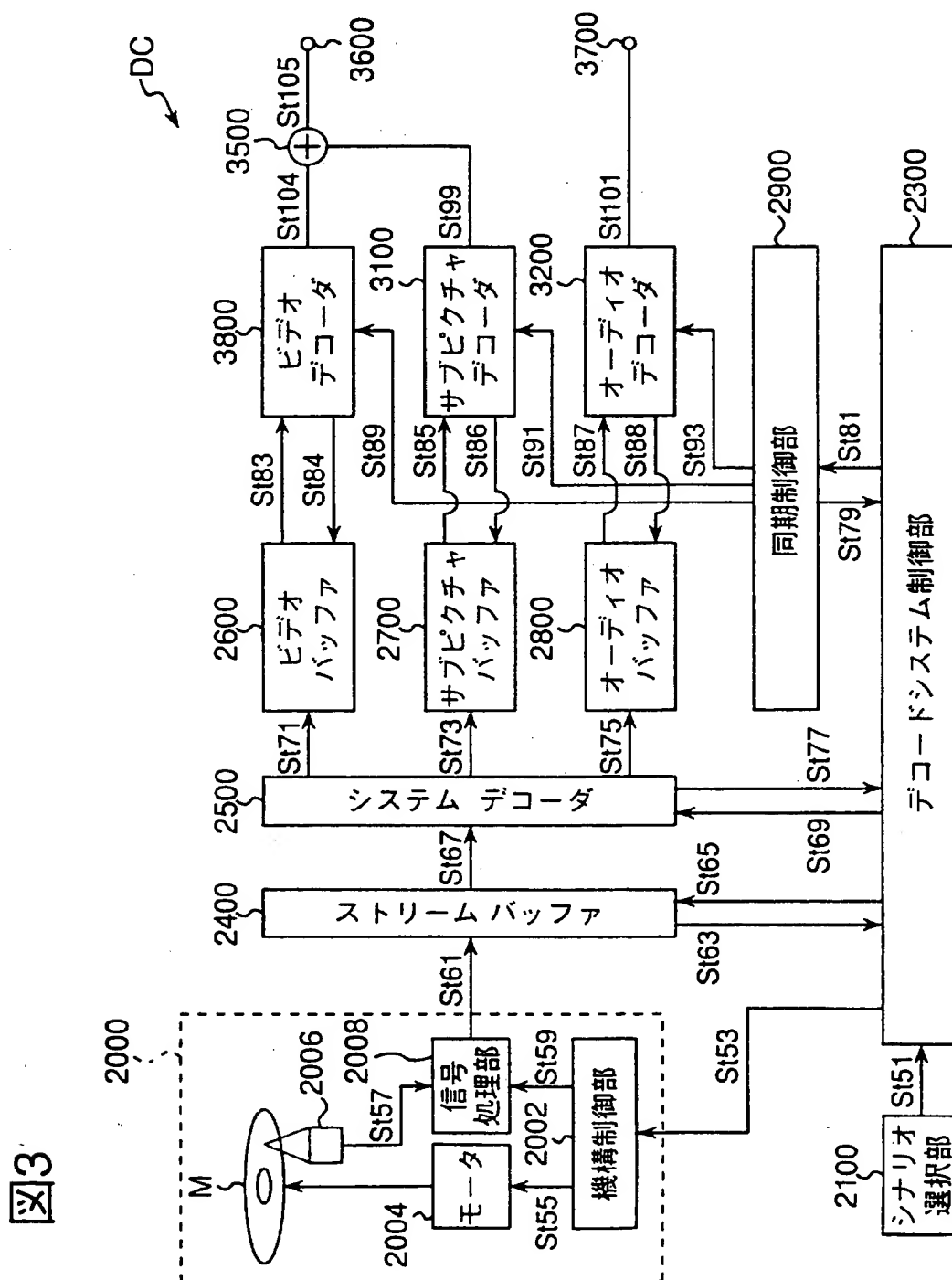


図4

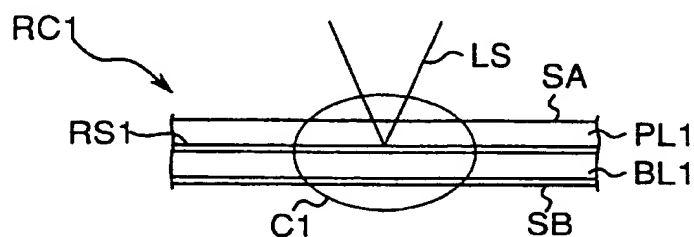


図5

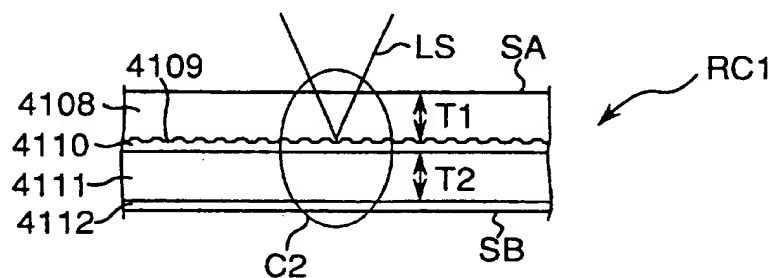


図6

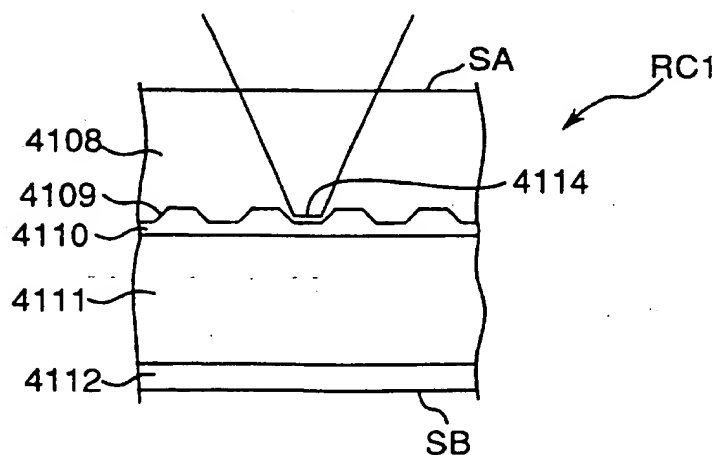


図7

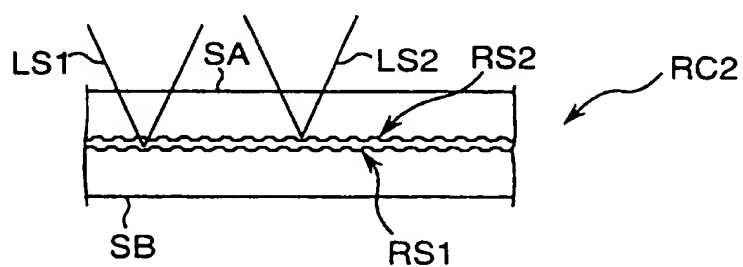


図8

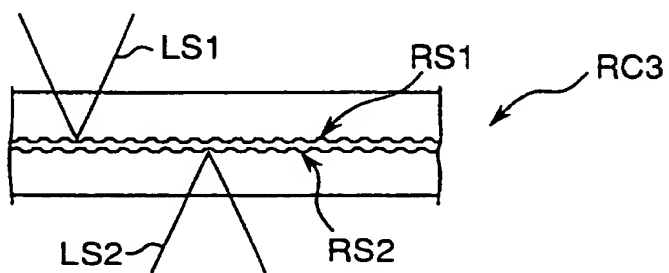


図9

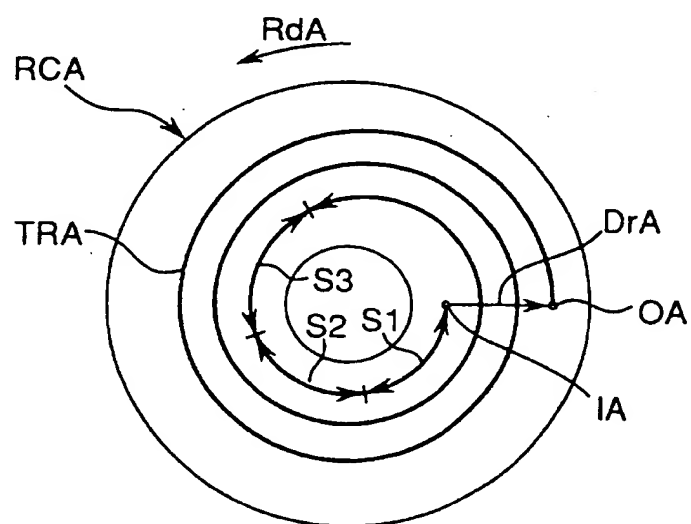


図10

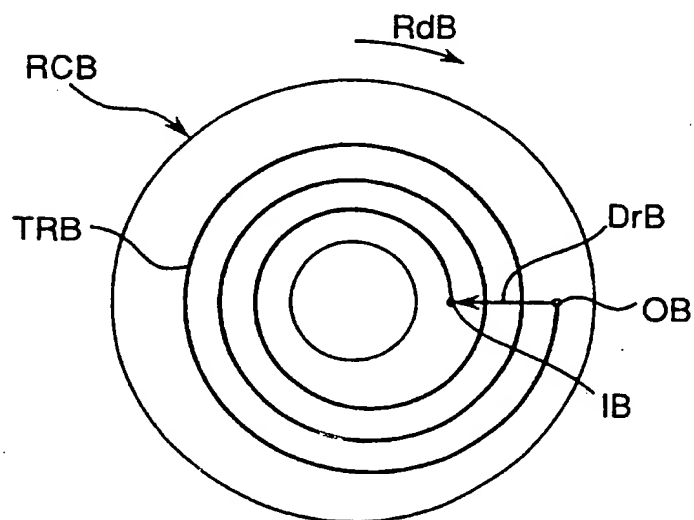


図11

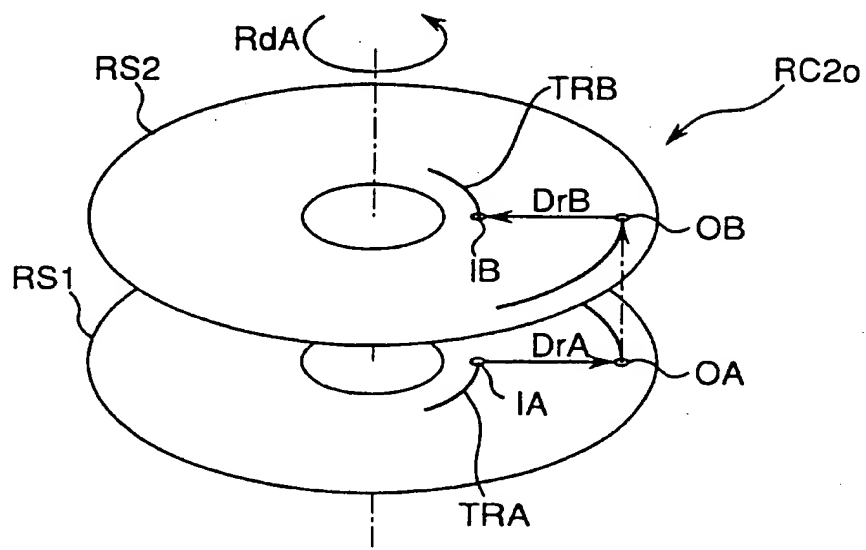


図12

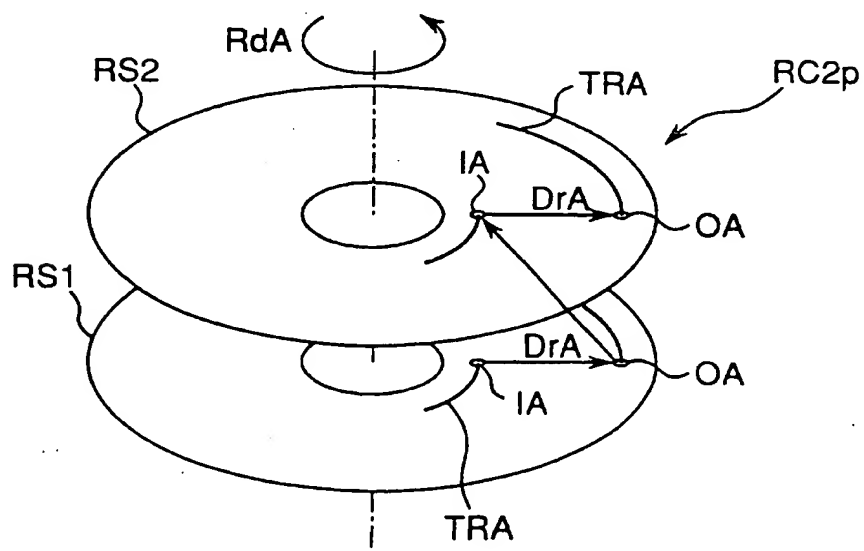


図13

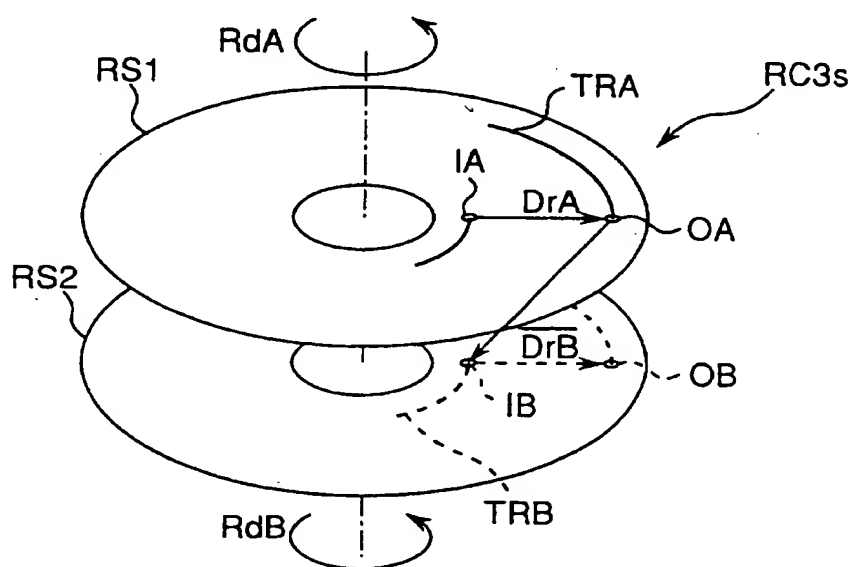


図14

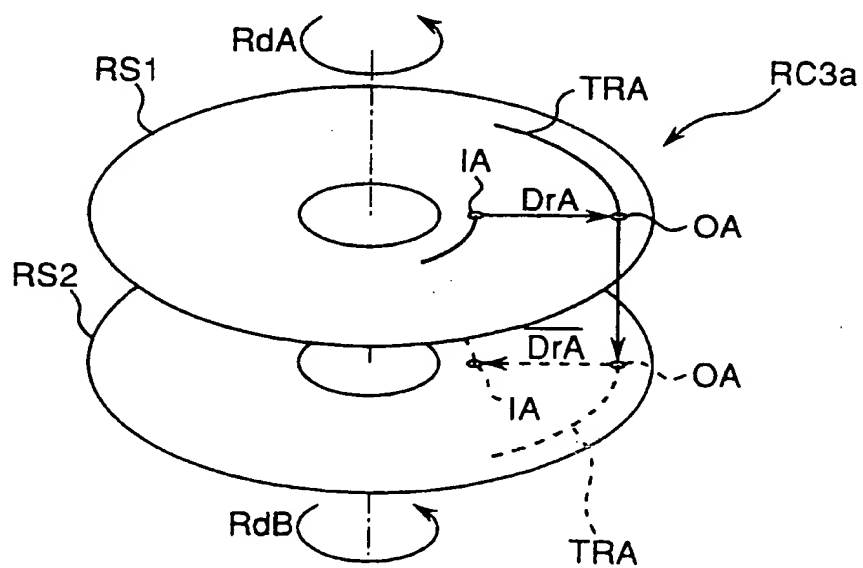


図15

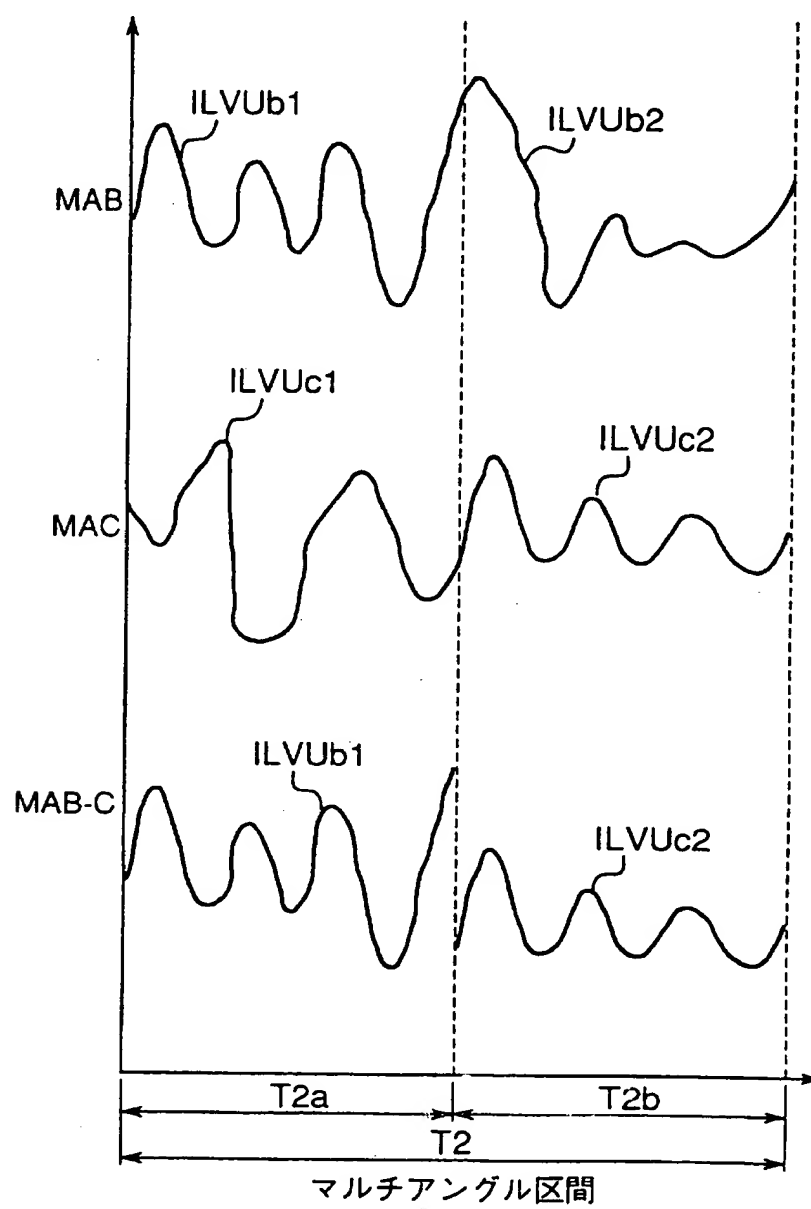


図16

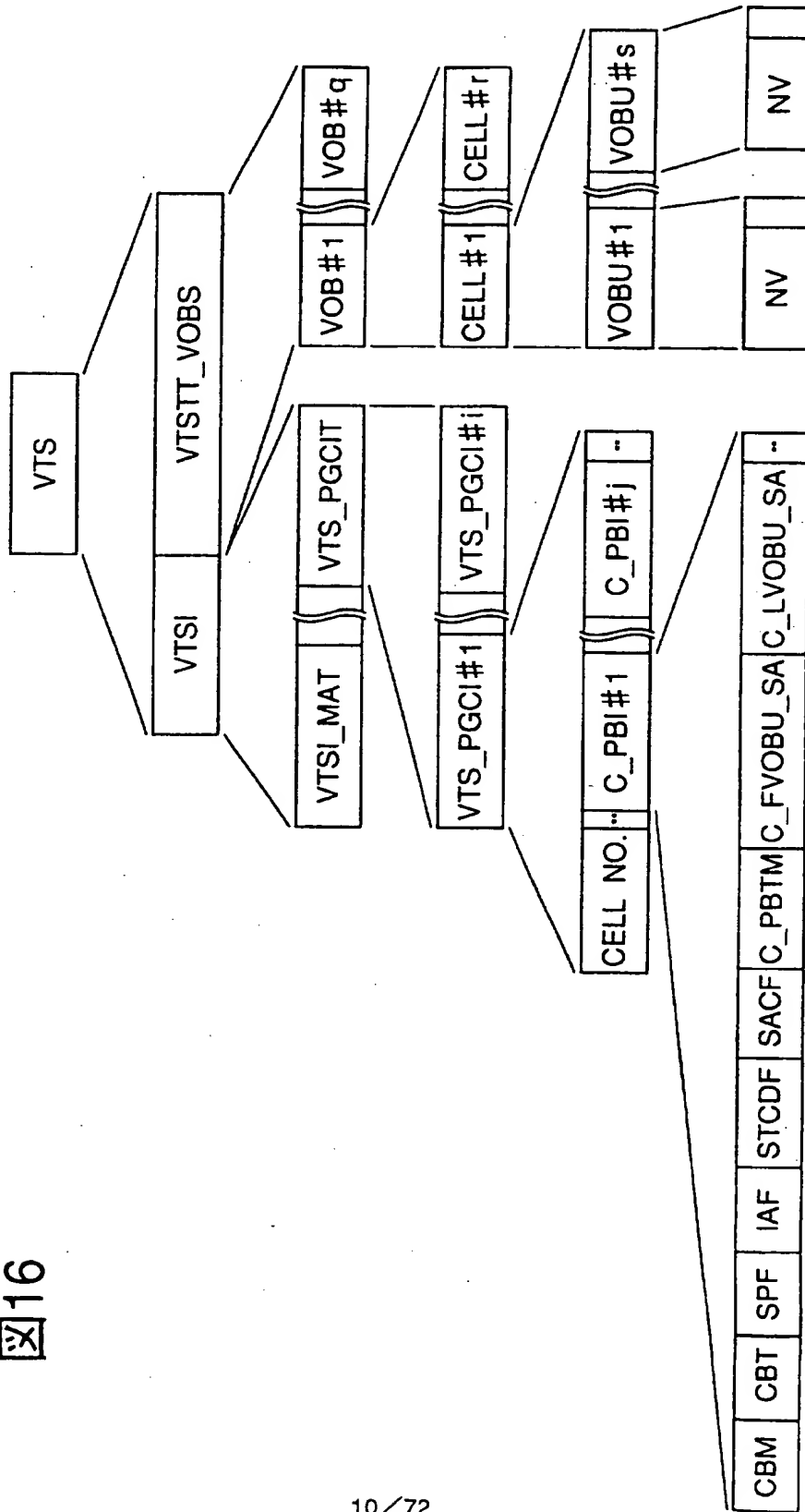


図17

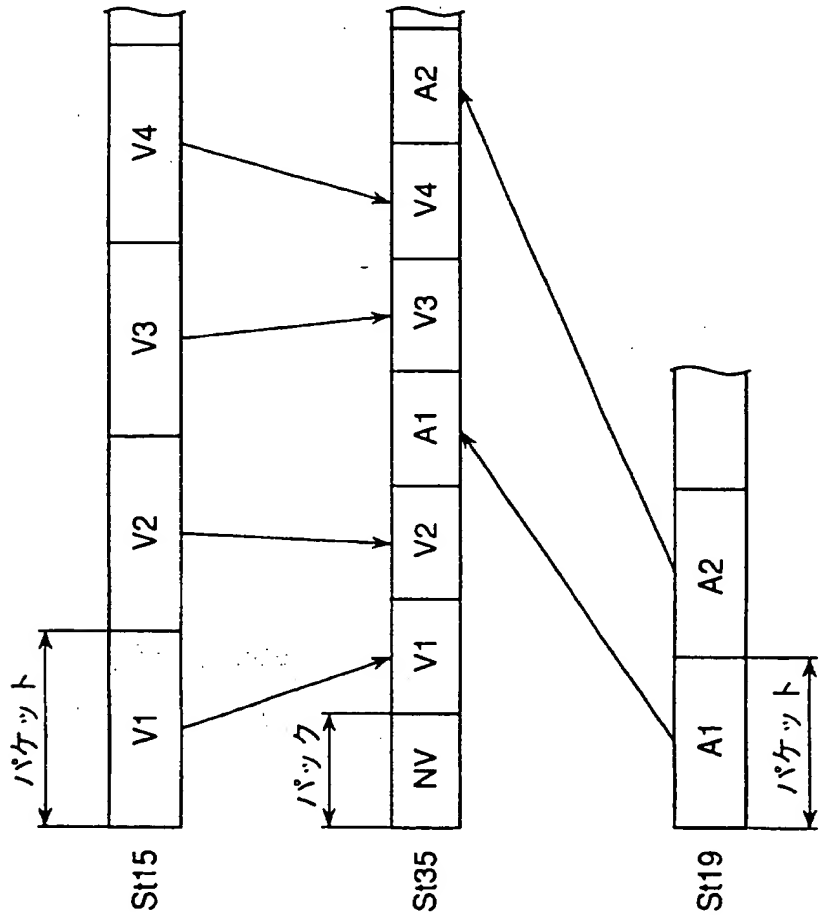


図18

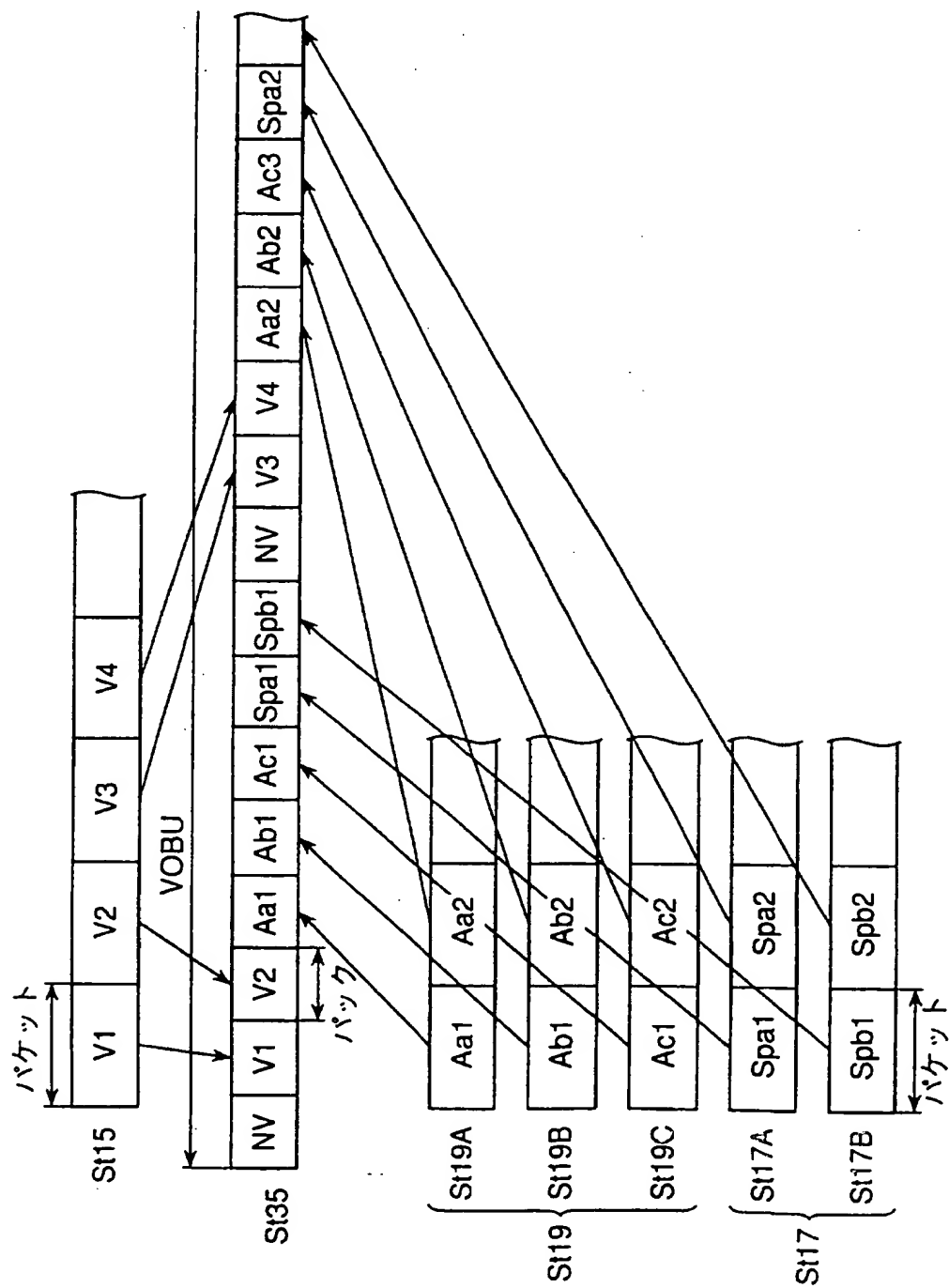


図19

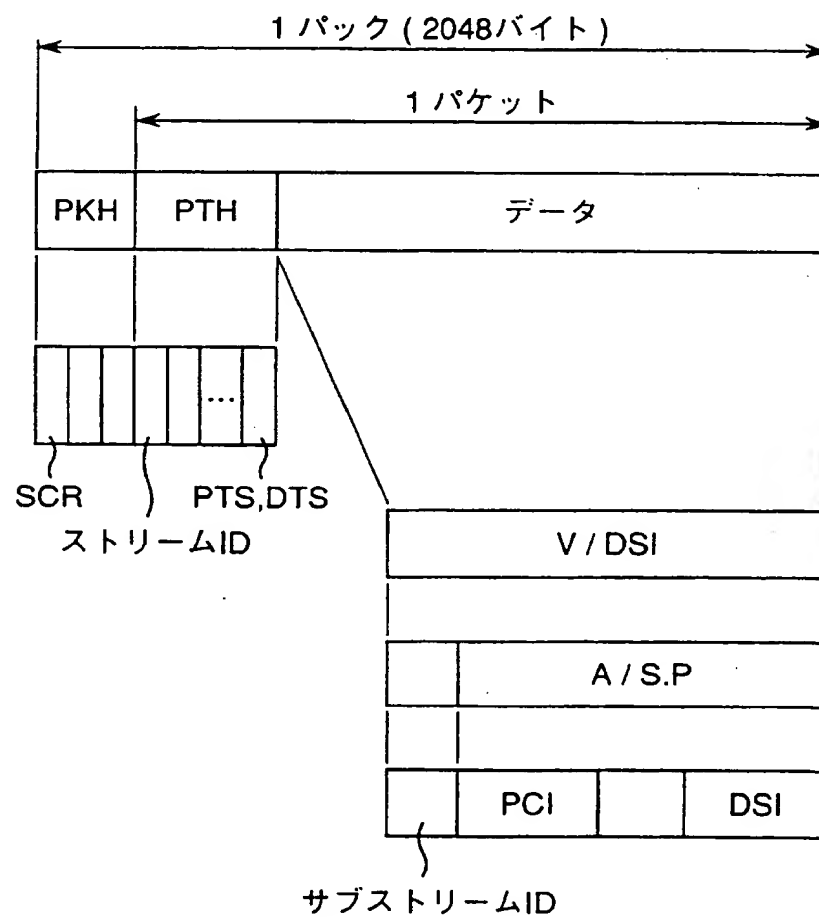


図20

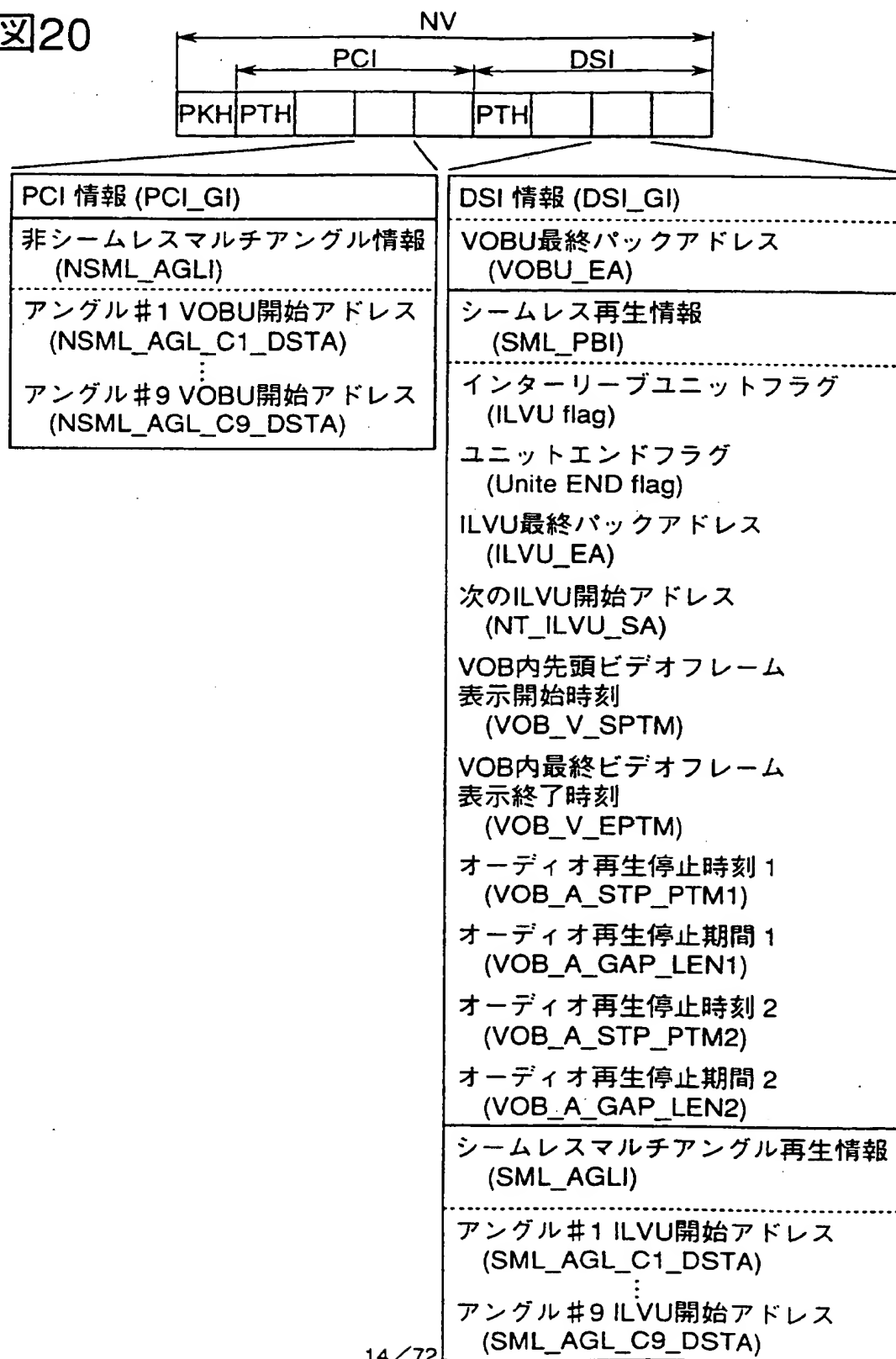
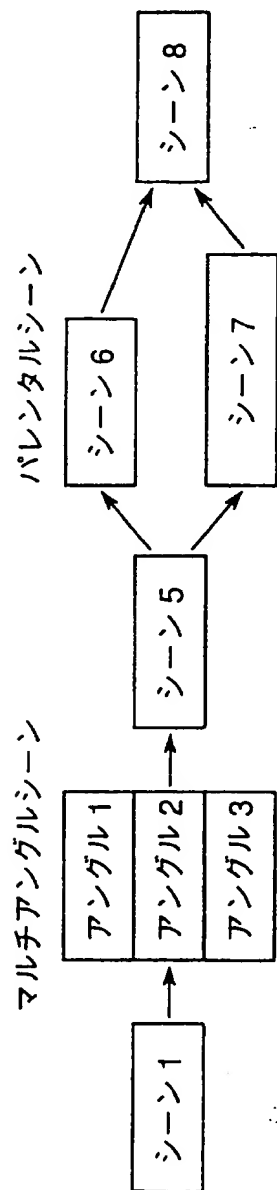


図 21



シナリオ 1

シーン1 → マルチアングルシーン → シーン5 → シーン6 → シーン8

シナリオ 2

シーン1 → マルチアングルシーン → シーン5 → シーン7 → シーン8

図22

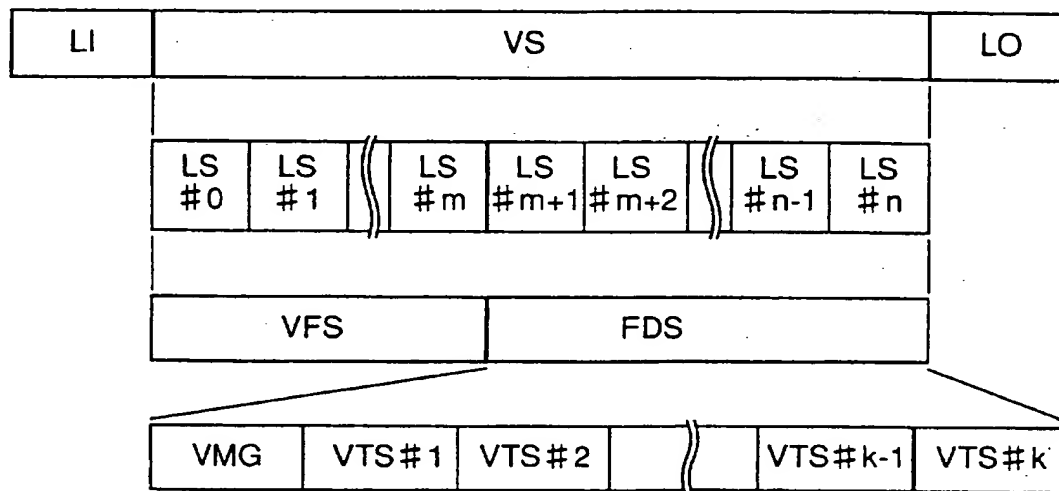


図24

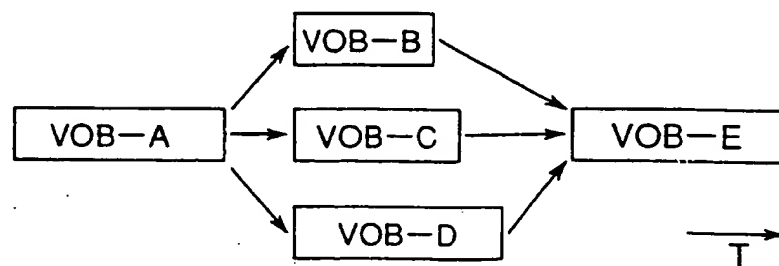


図23

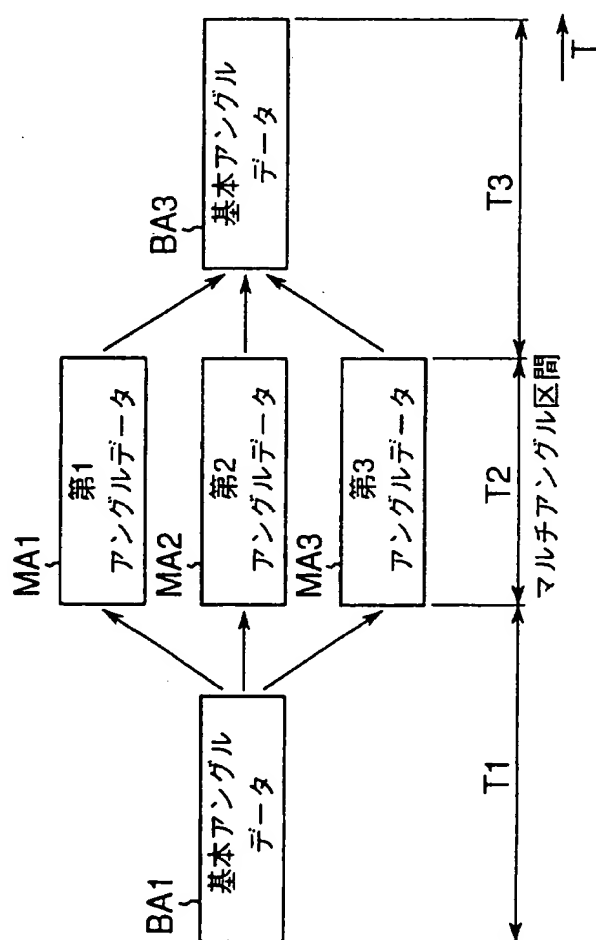


図25

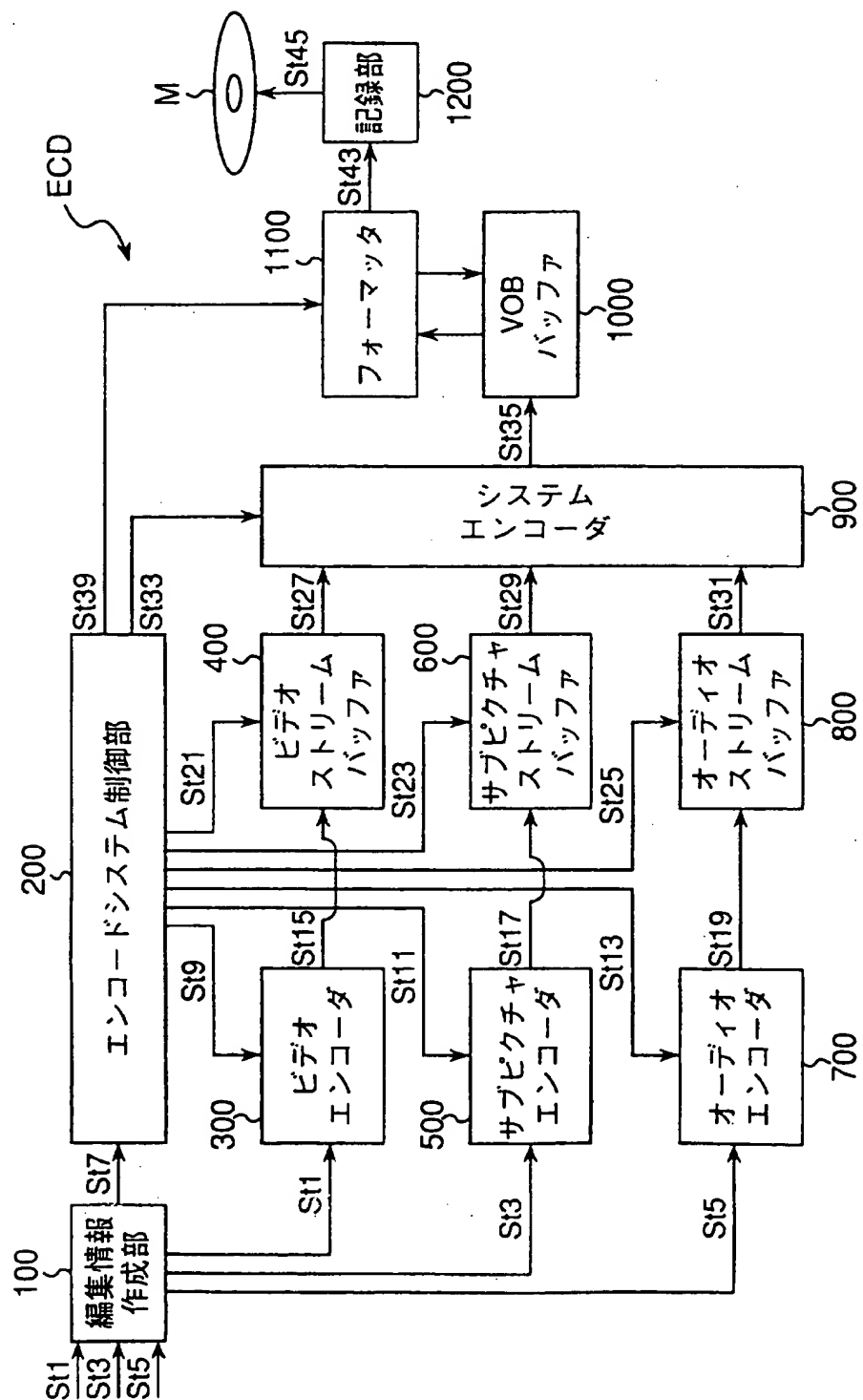


図27

タイトル数 (TITLE_NO)	VOBセット数 (VOBS_NUM)	VOBセット#1	VOBセット#2		VOBセット#st
---------------------	-----------------------	----------	----------	--	-----------

VOBセット番号 (VOBS_NO)
VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)
先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)
後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)
マルチシーンフラグ (VOB_Fp)
インターリーブフラグ (VOB_Fi)
マルチアングルフラグ (VOB_Fm)
マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)
インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)
インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)
最小インターリーブユニット再生時間 (ILV_U_MT)

図28

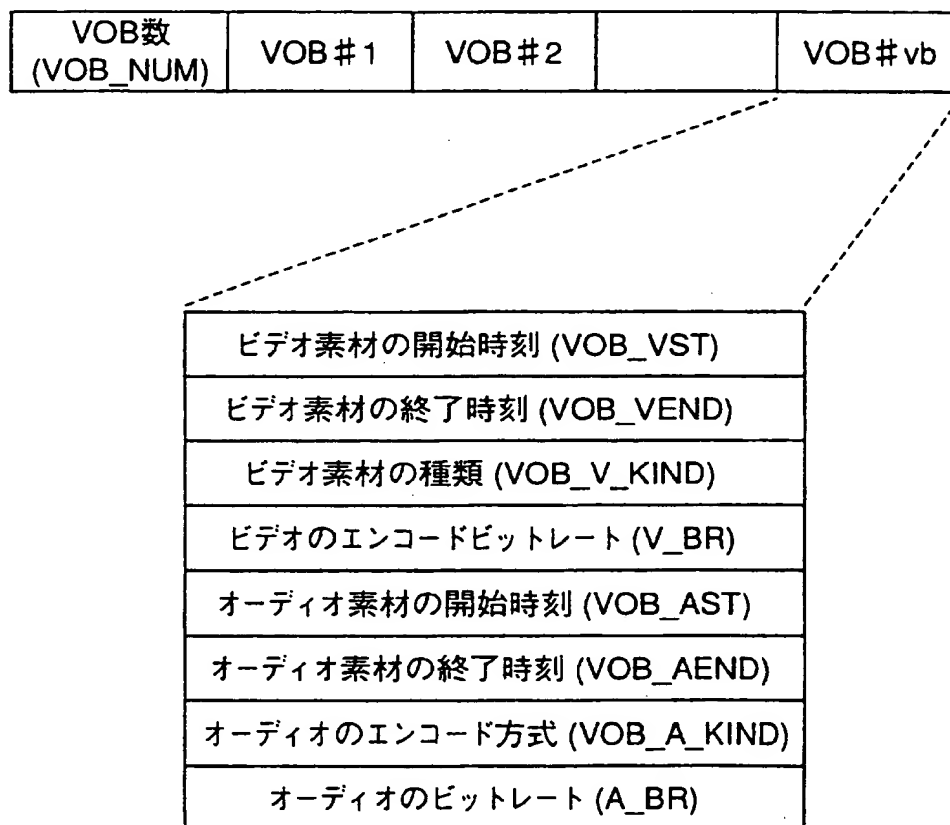


図29

VOB番号 (VOB_NO)
ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)
ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)
エンコードモード (V_ENCMD)
ビデオエンコードビットレート (V_RATE)
ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)
GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)
ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)
ビデオエンコード初期データ (V_INST)
ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)
オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)
オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)
オーディオエンコードビットレート (A_RATE)
オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)
オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)
オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)
先行VOB番号 (B_VOB_NO)
後続VOB番号 (F_VOB_NO)

図30

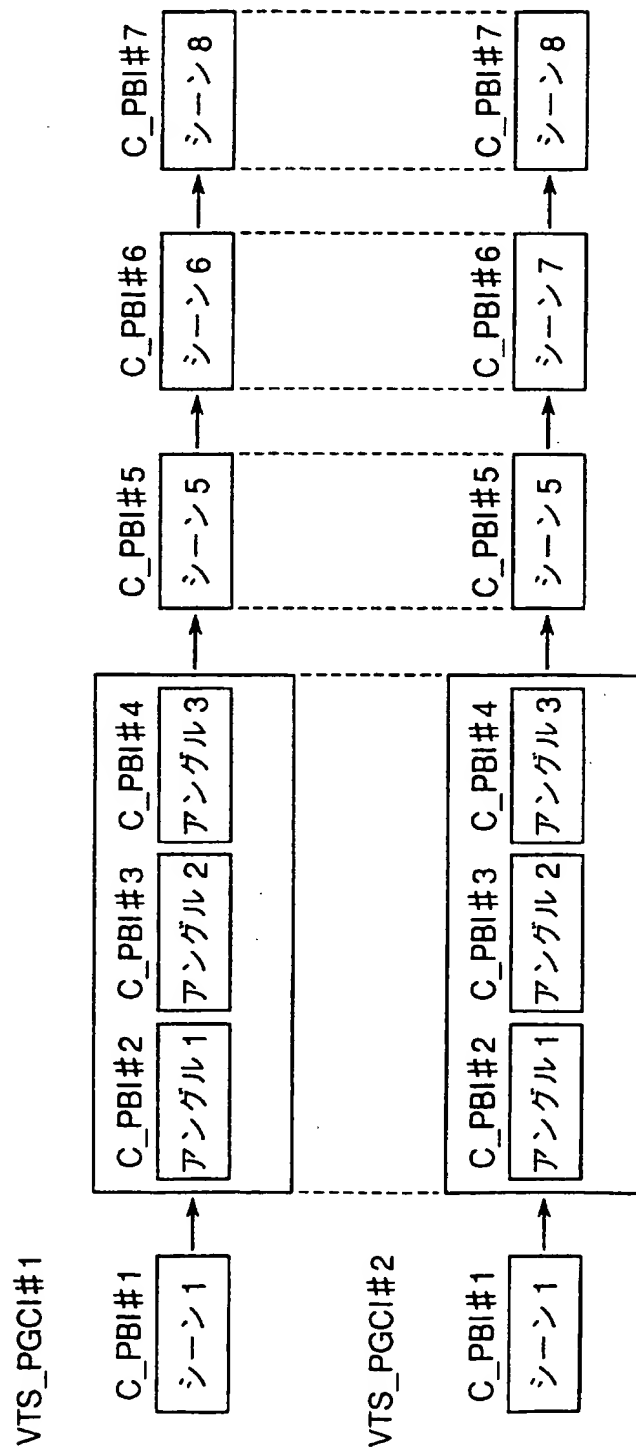


図31

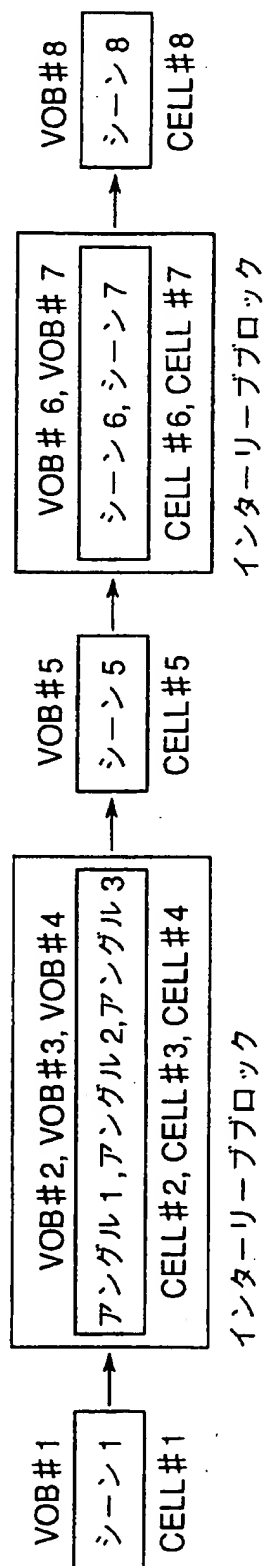


図32

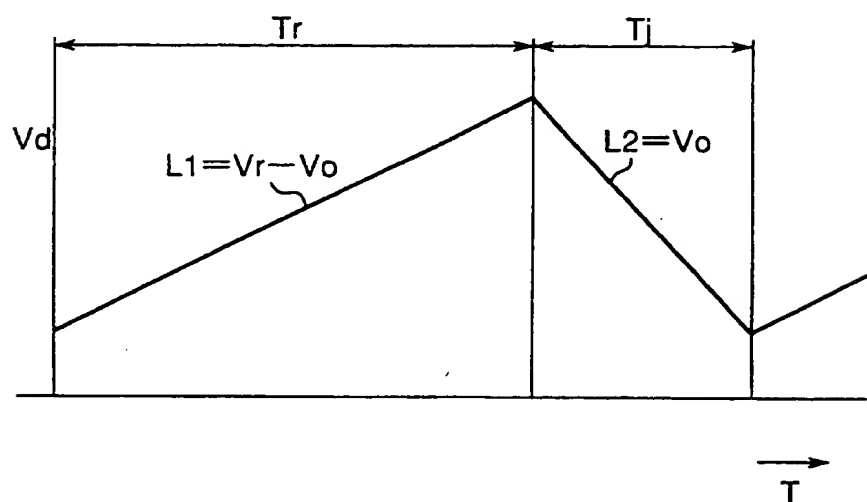


図33

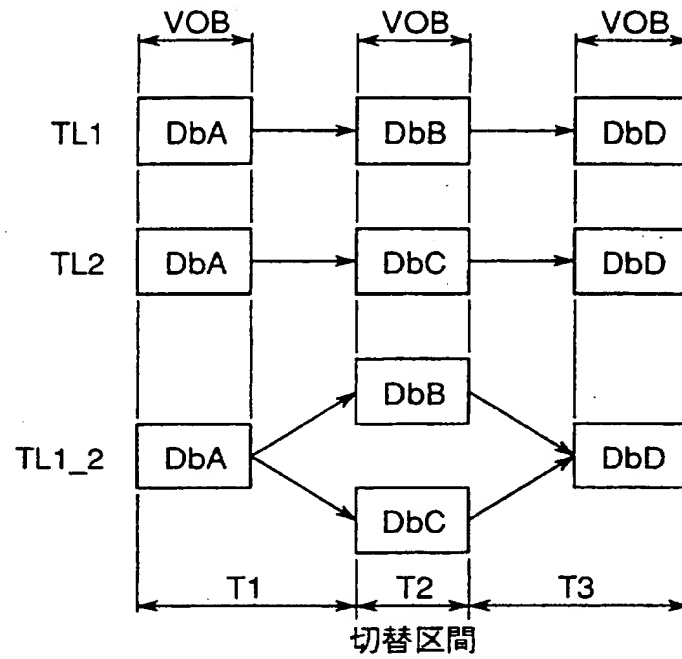


図34

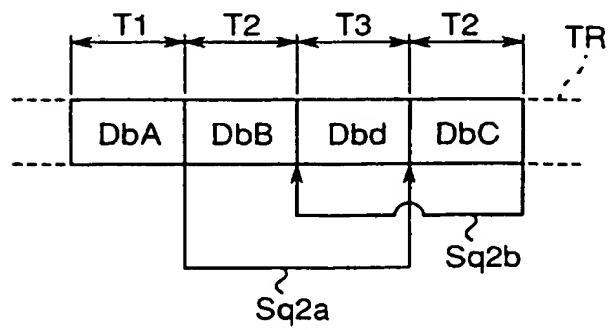


図35

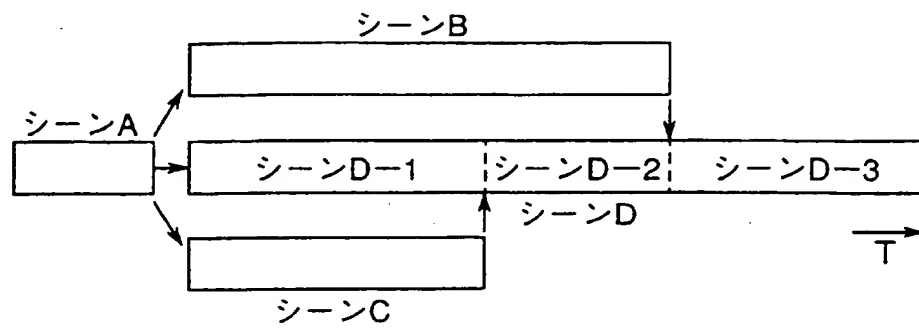


図36

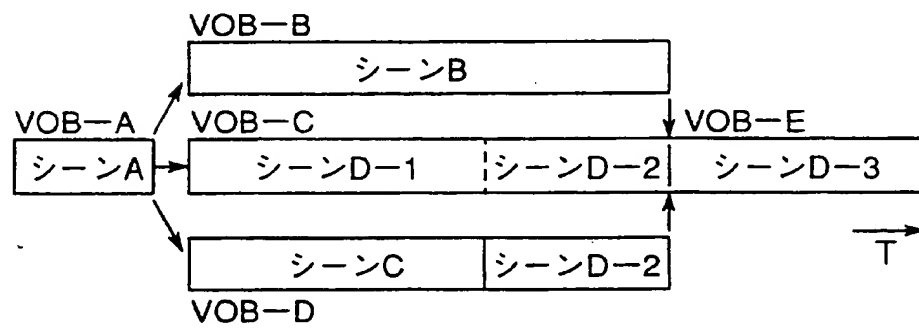


図37

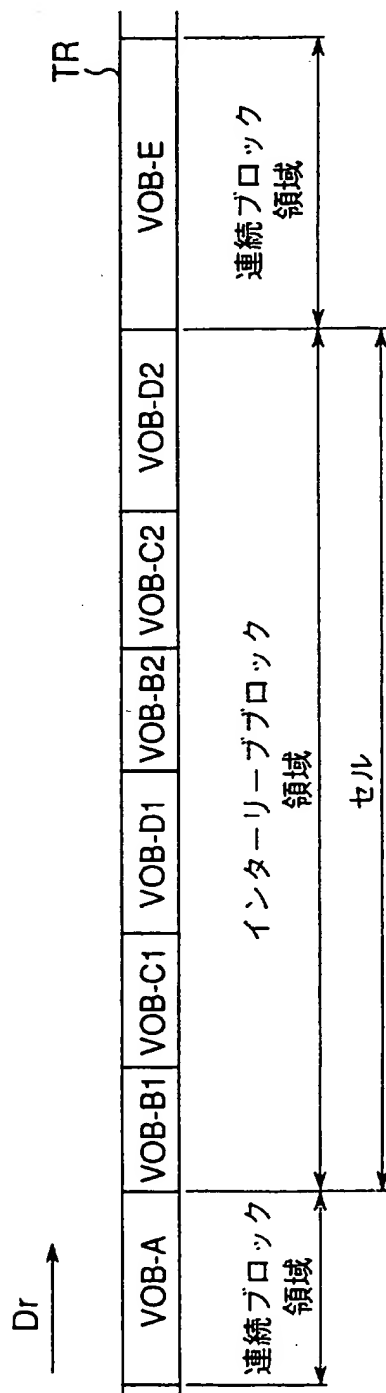


図38

VTSTT_VOBS

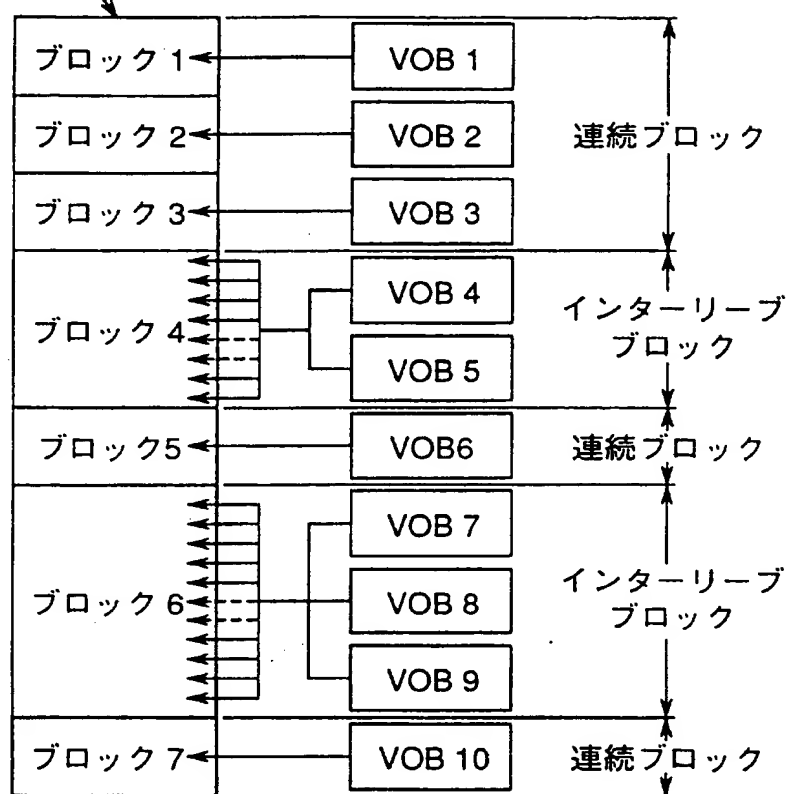


図39

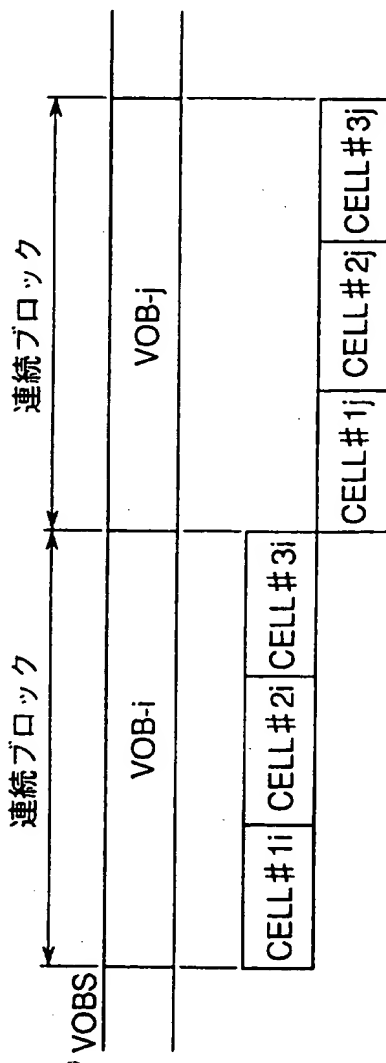


図40

インターリーブ
ブロック

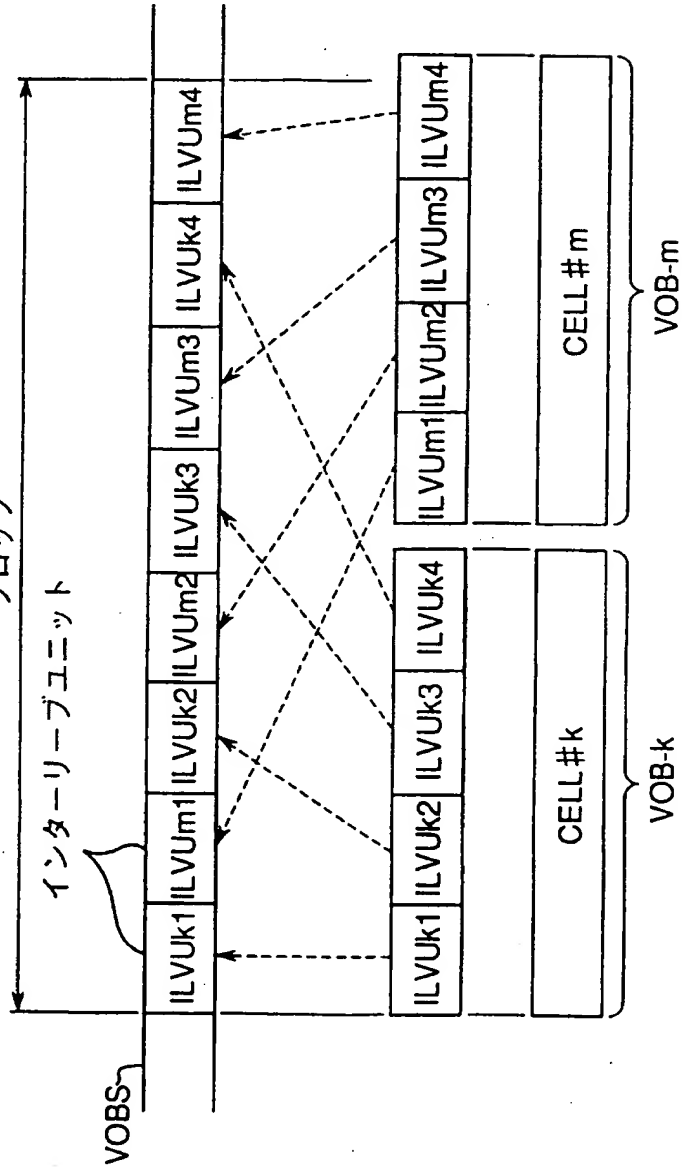


図41

Dr
↑

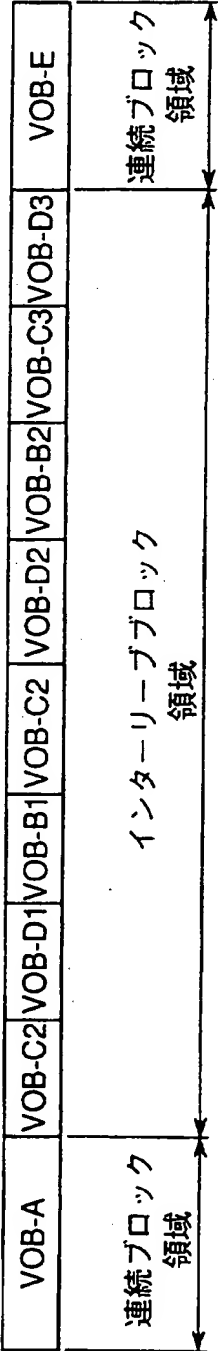
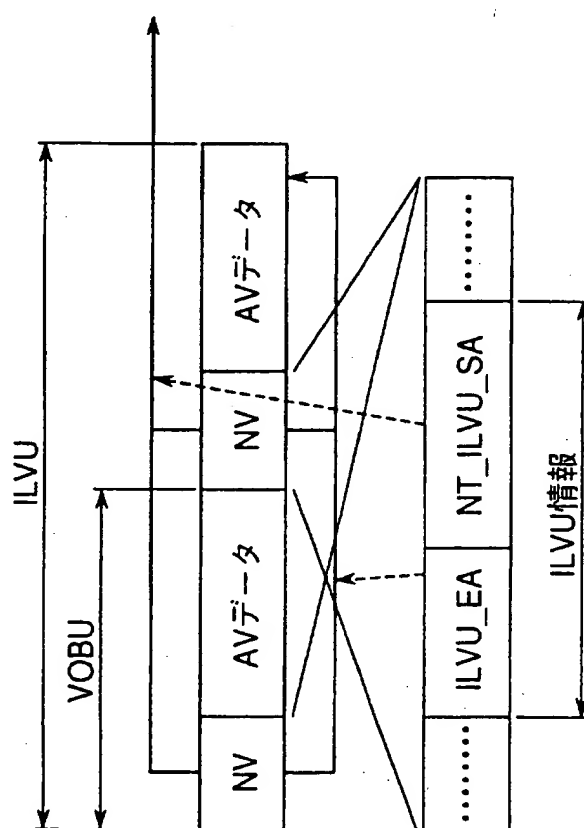


図42



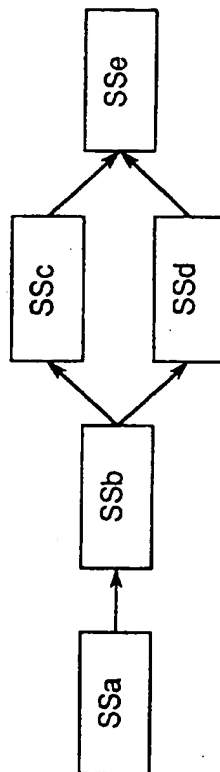


図44

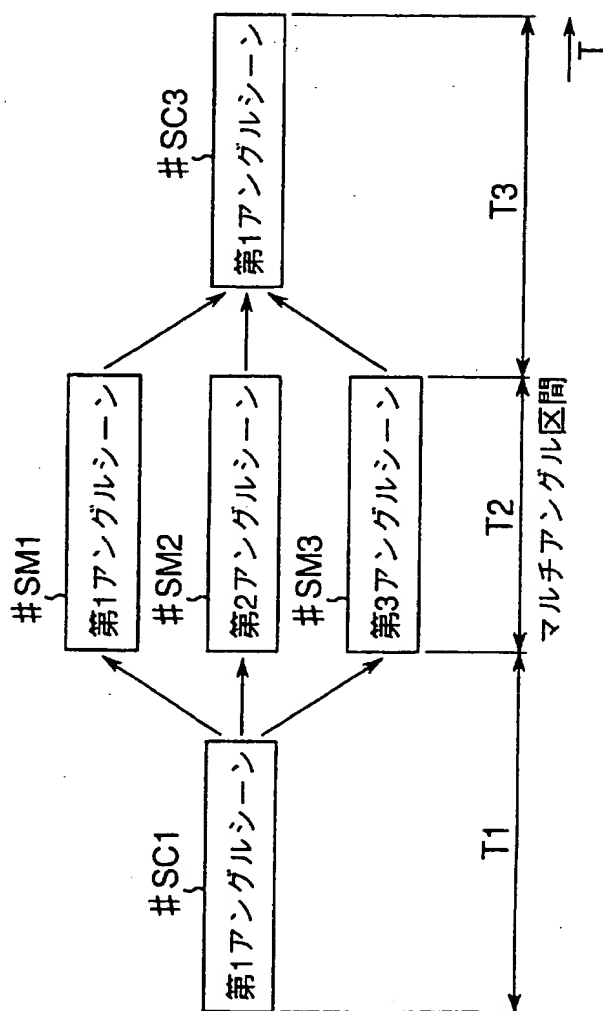


図45

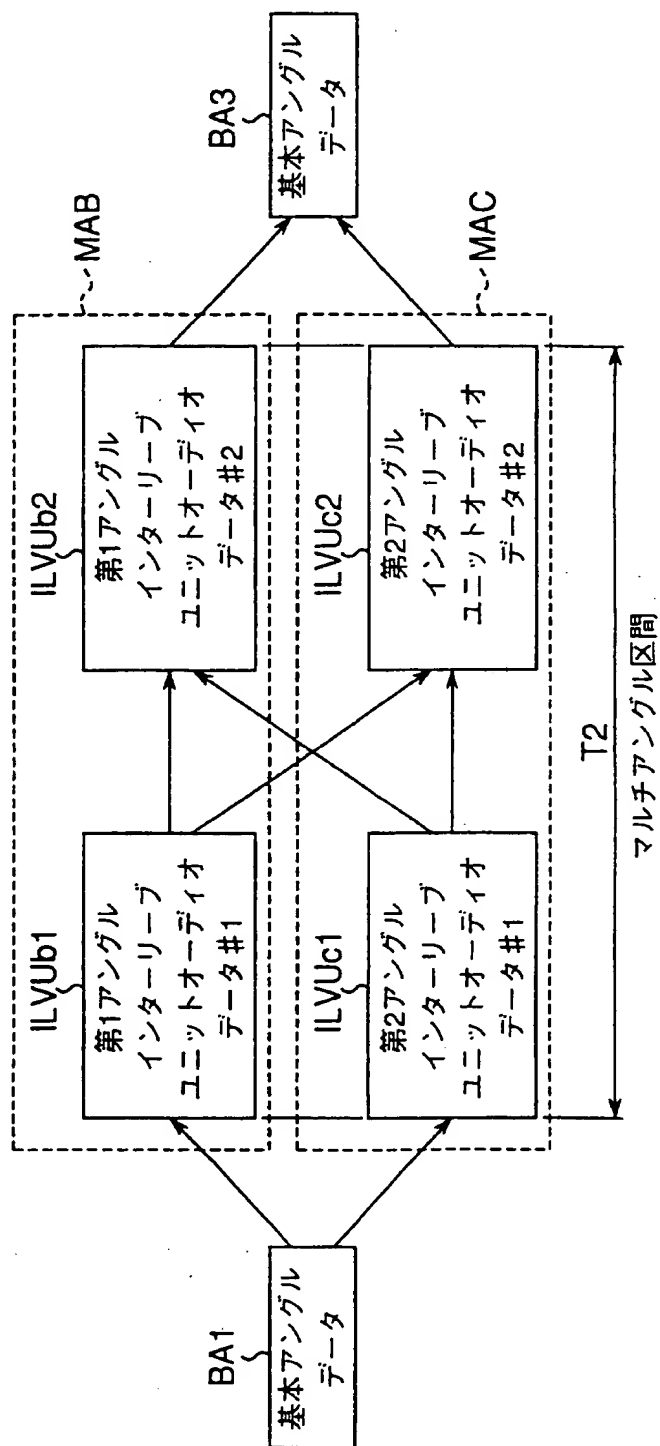


図46

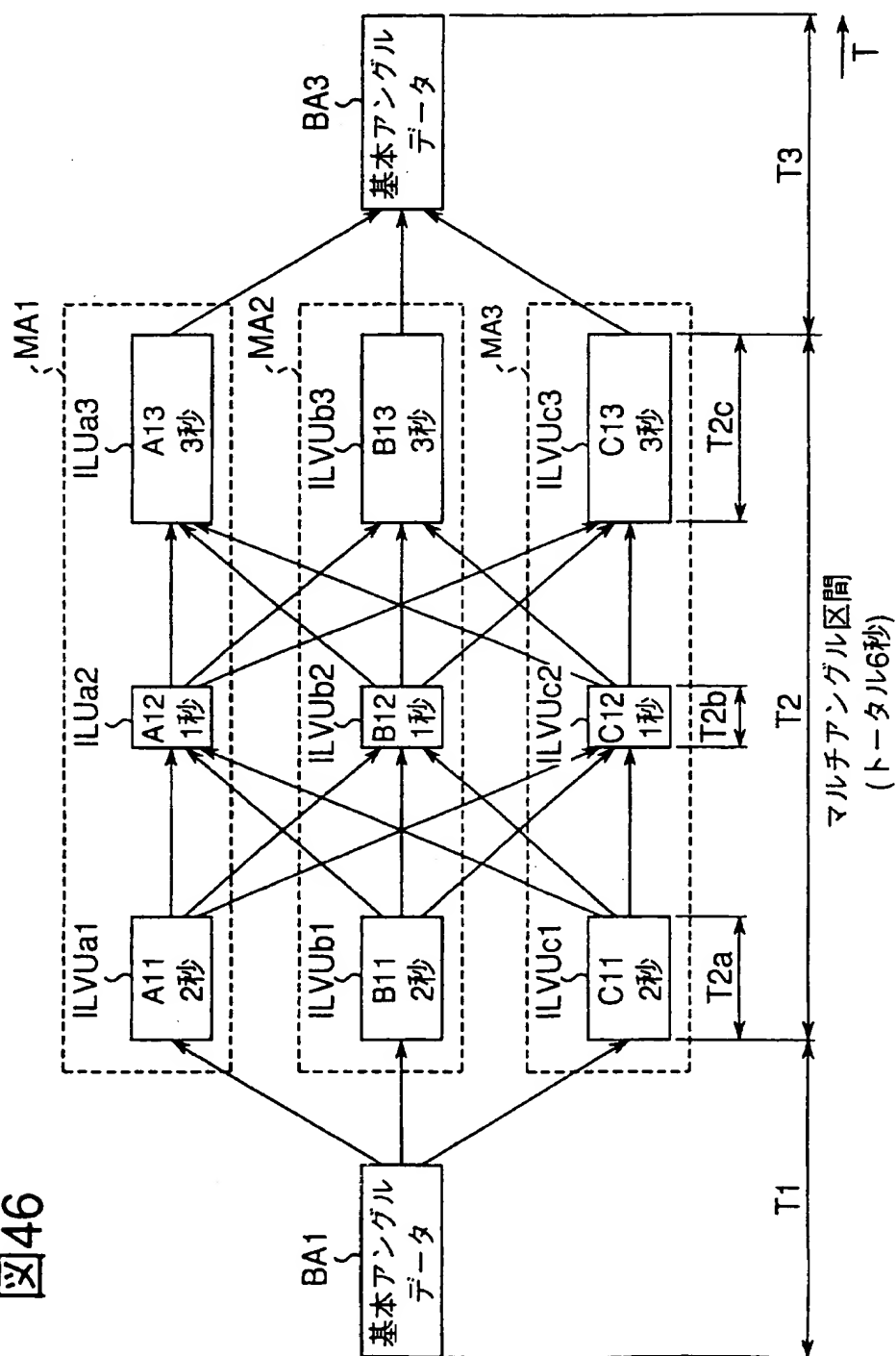


図47

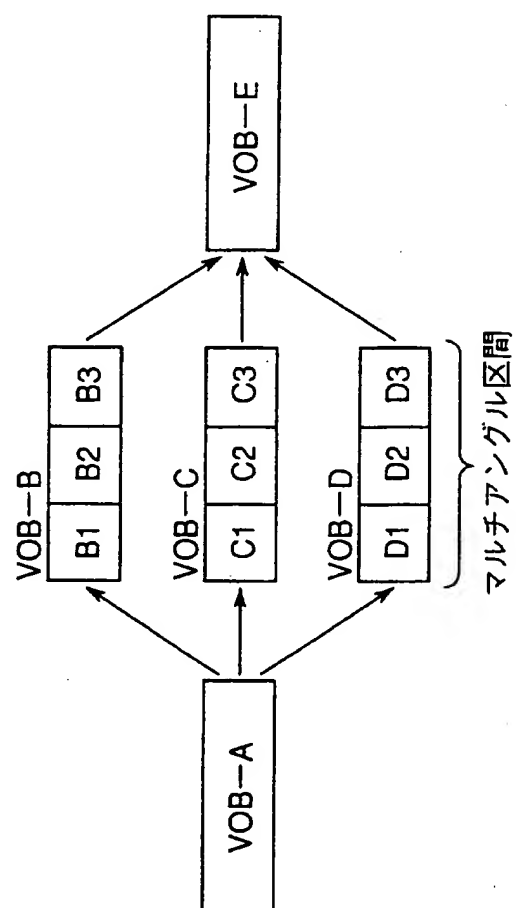


図48

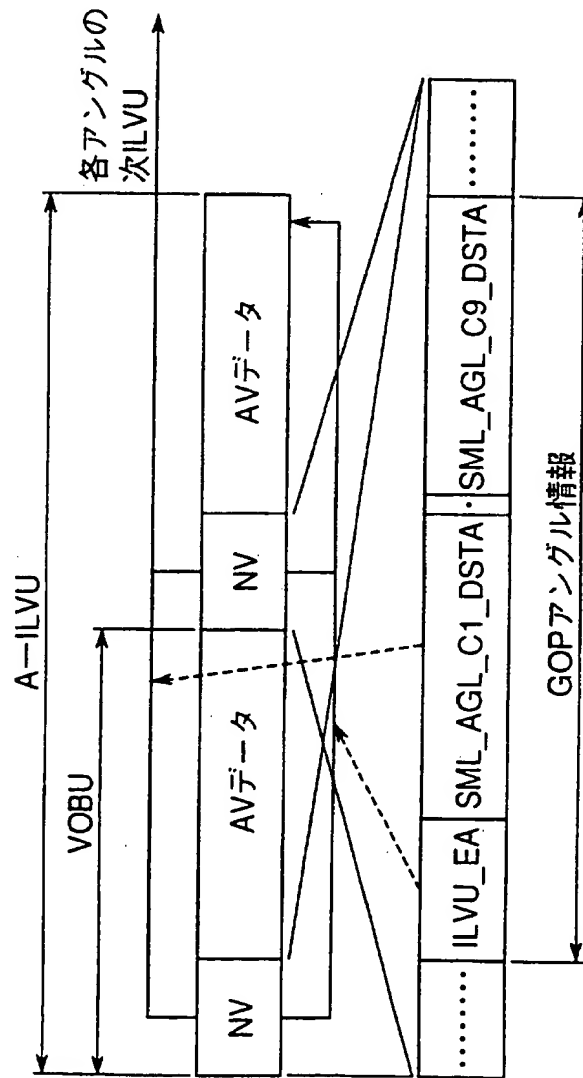


図49

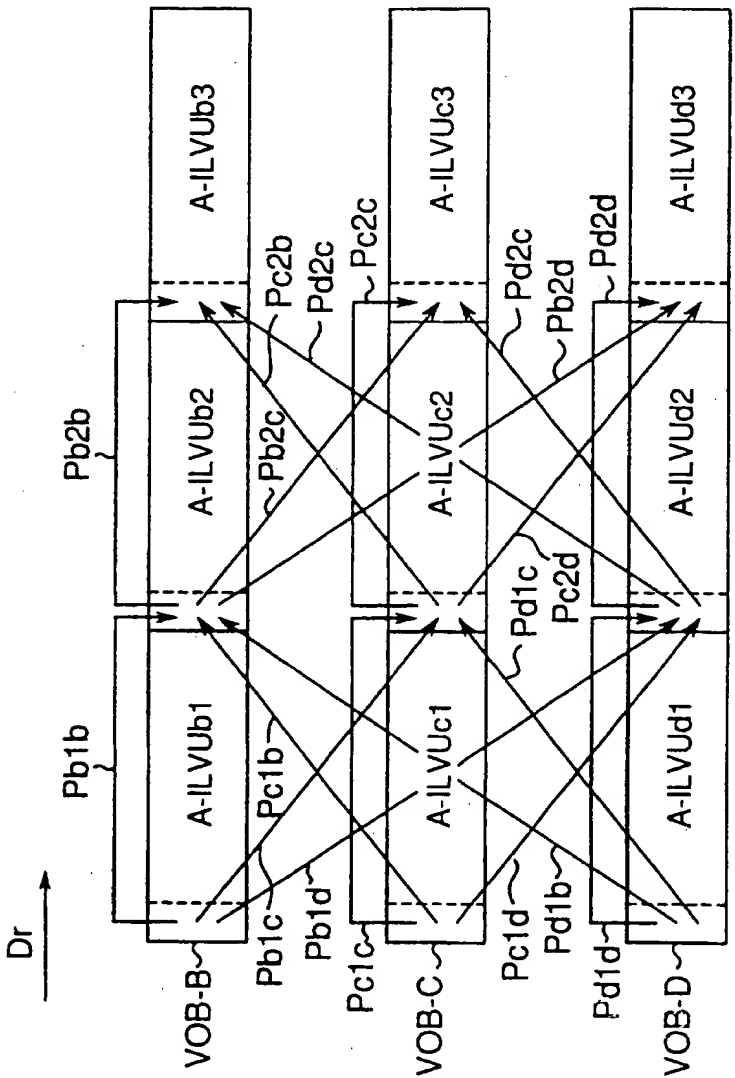


図50

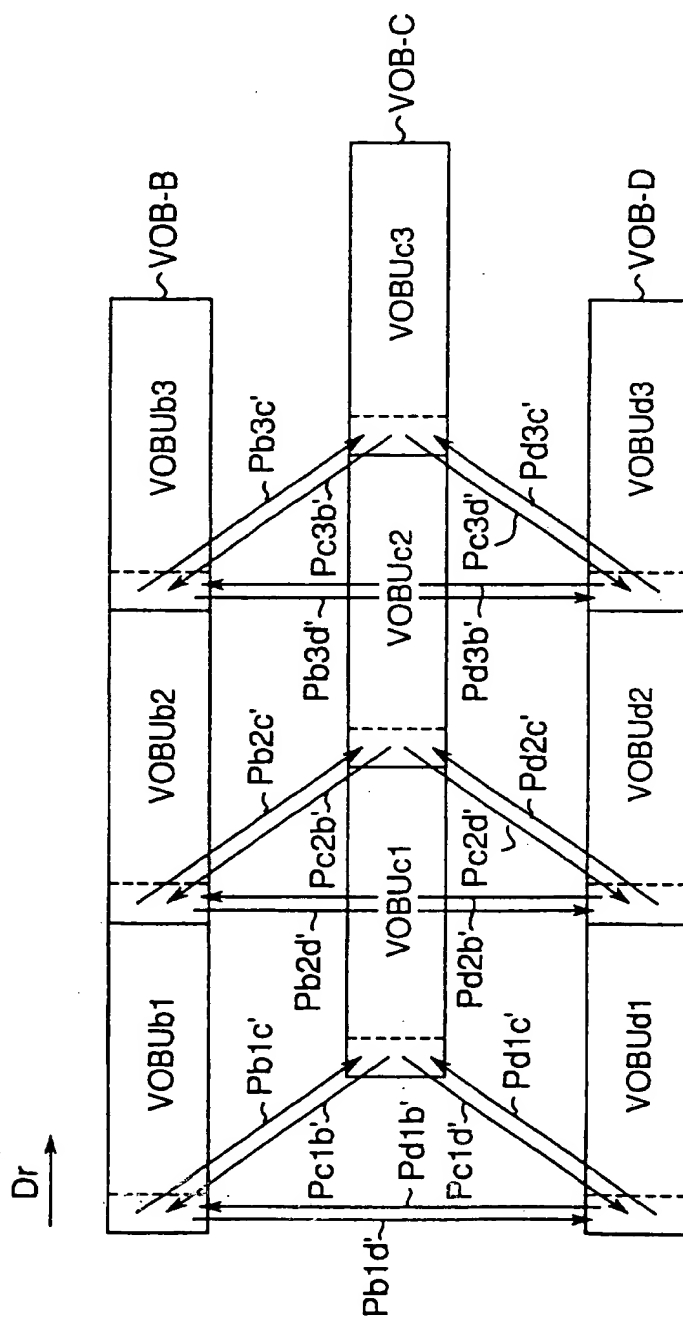


図51A

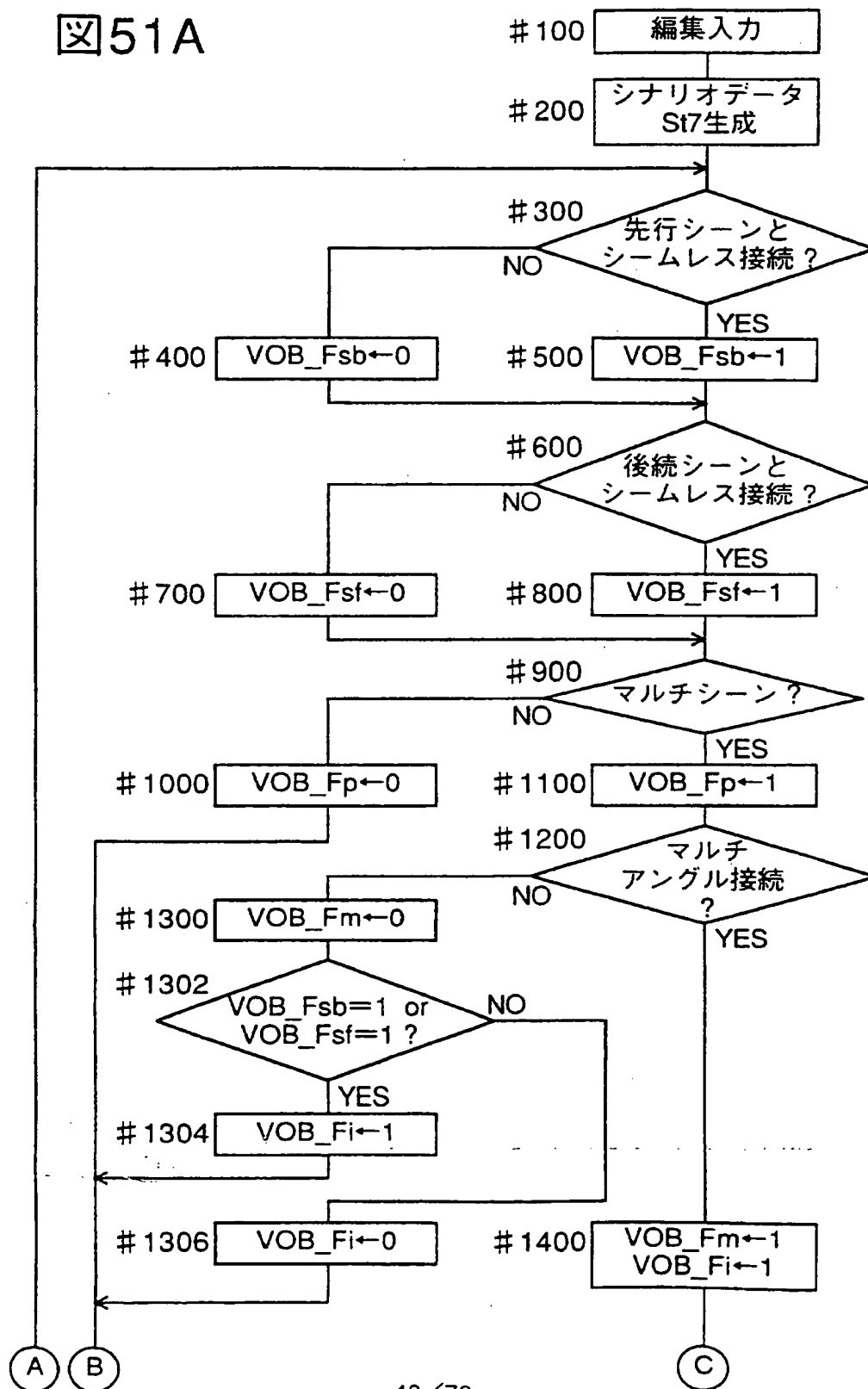


図51B

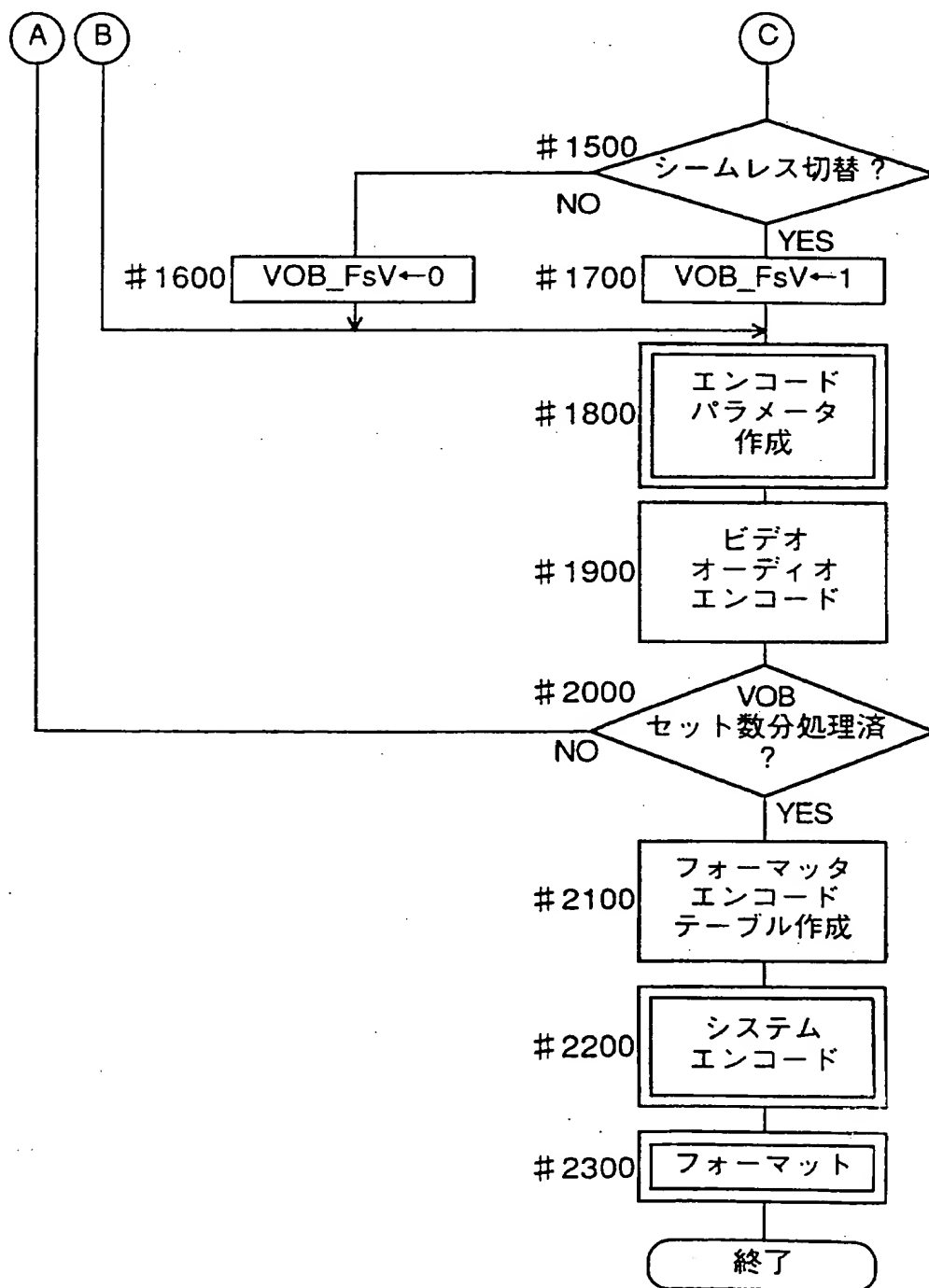


図 52

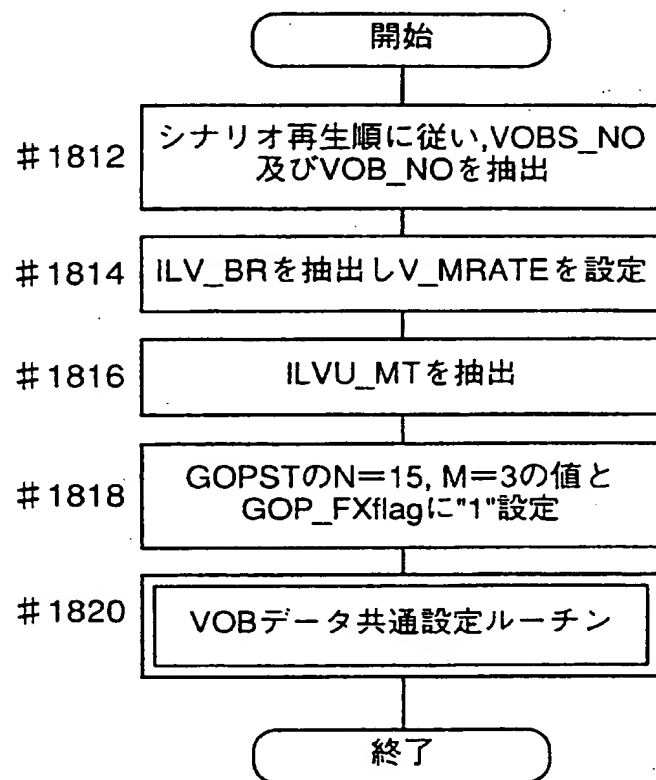


図53

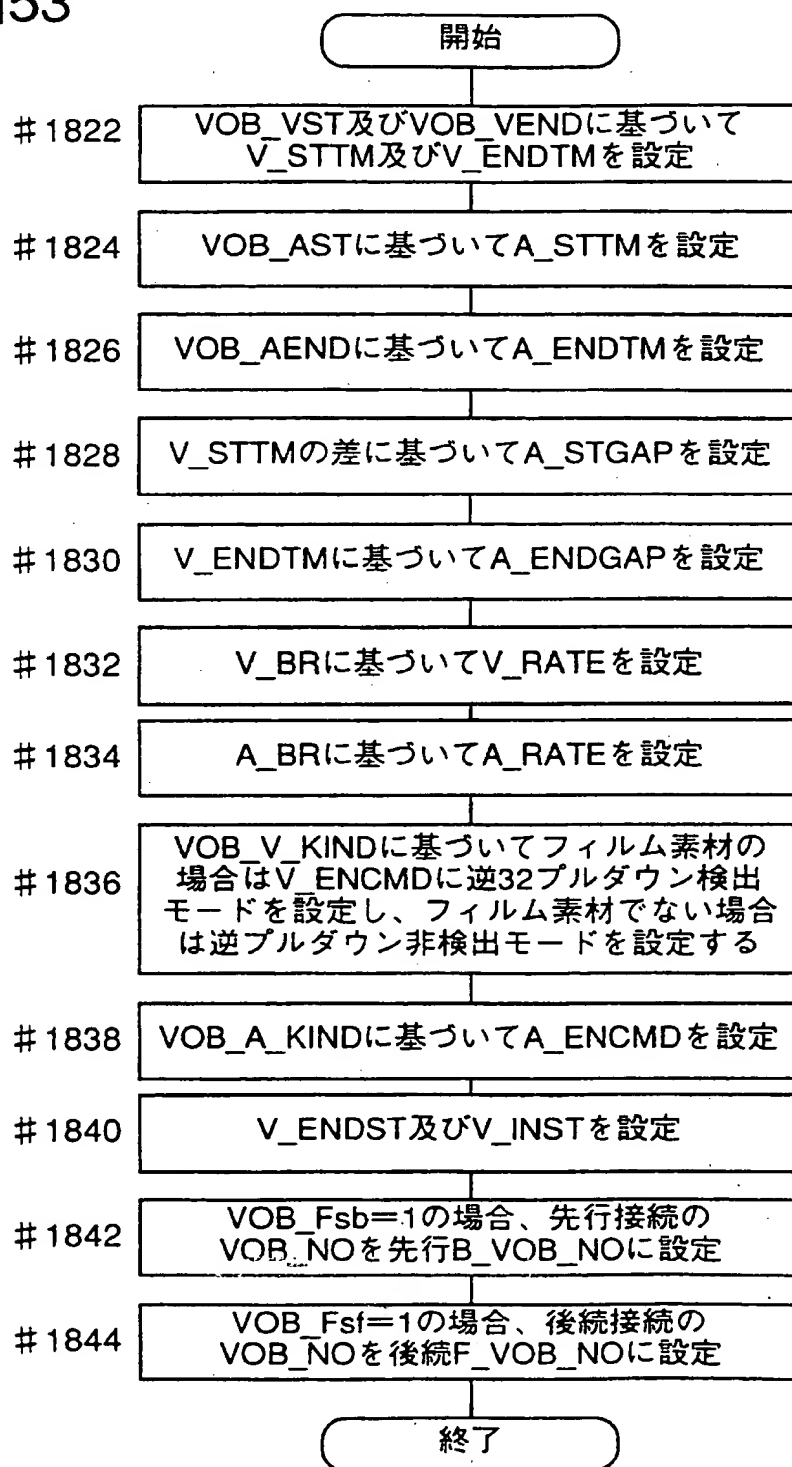


図54

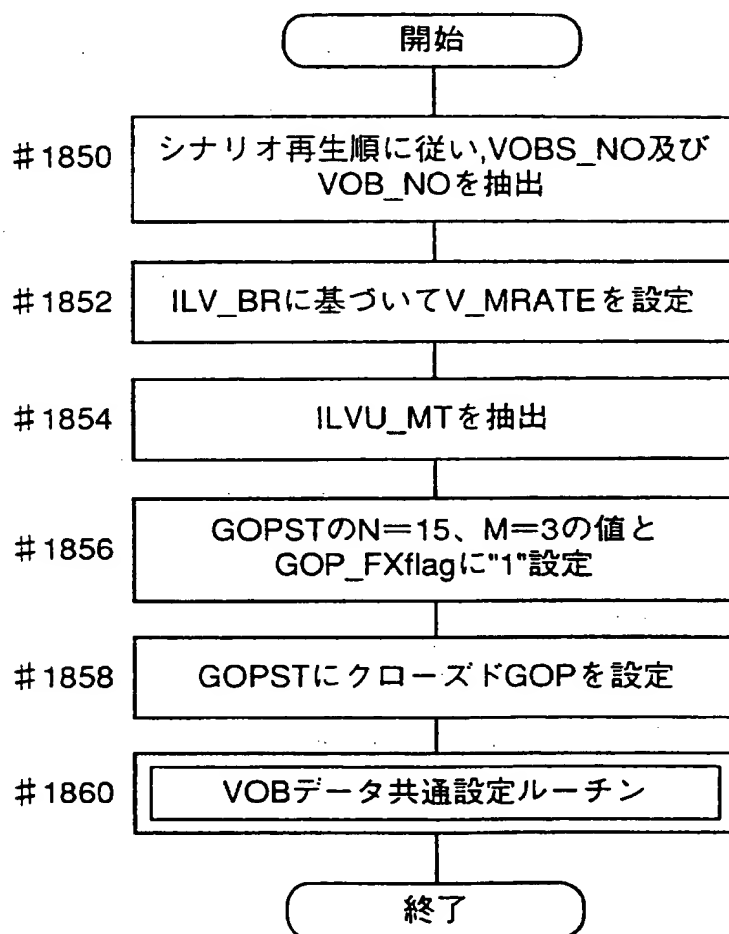


図55

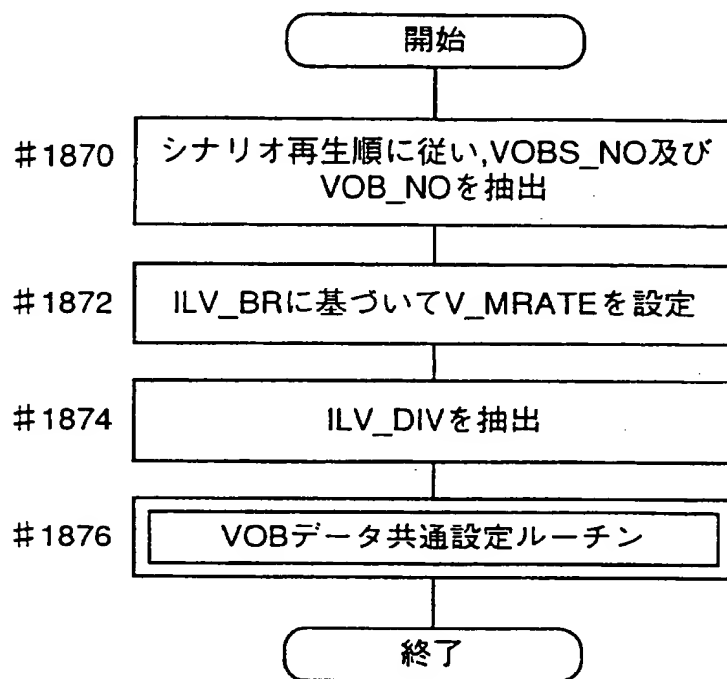


図56

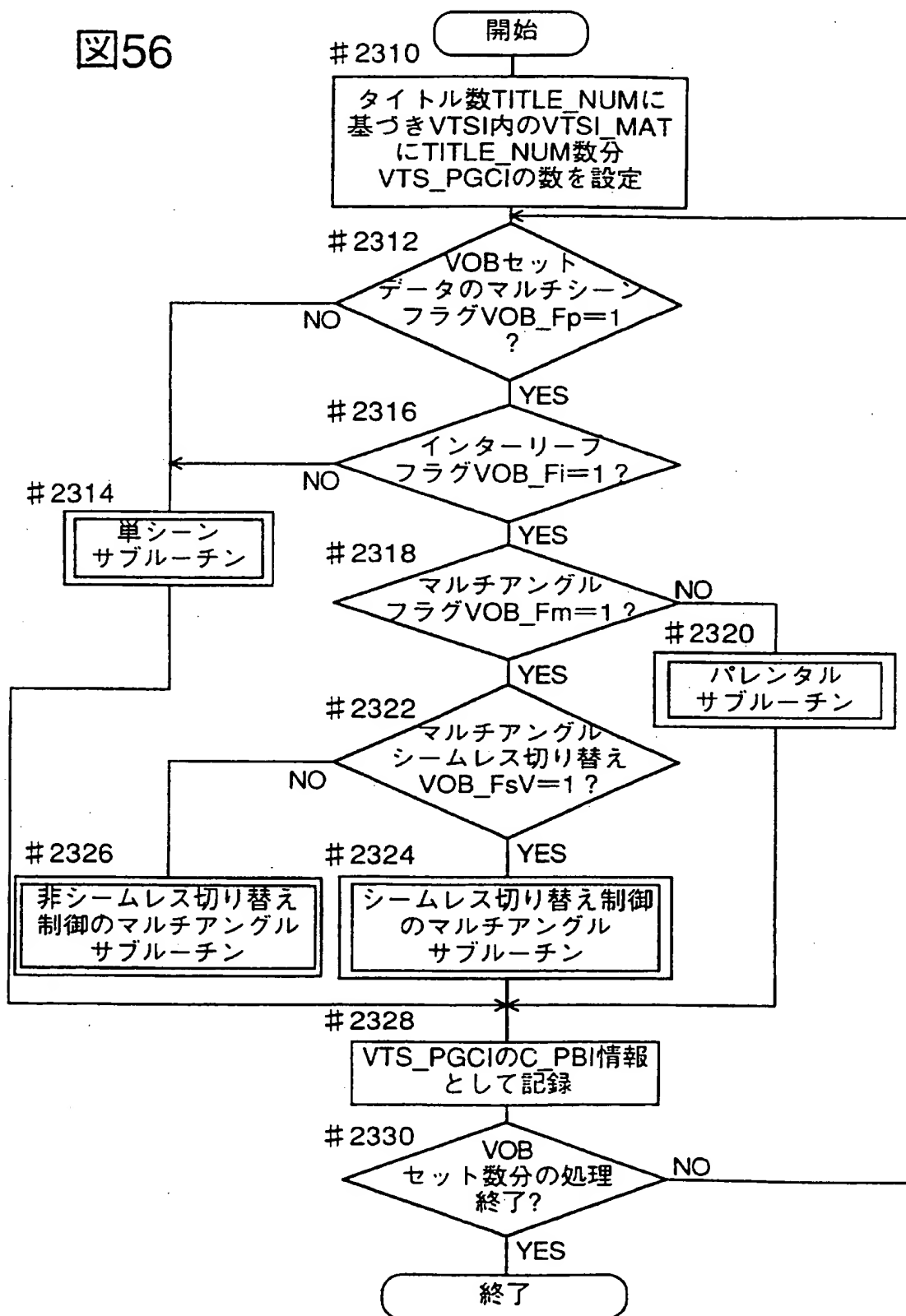


図57

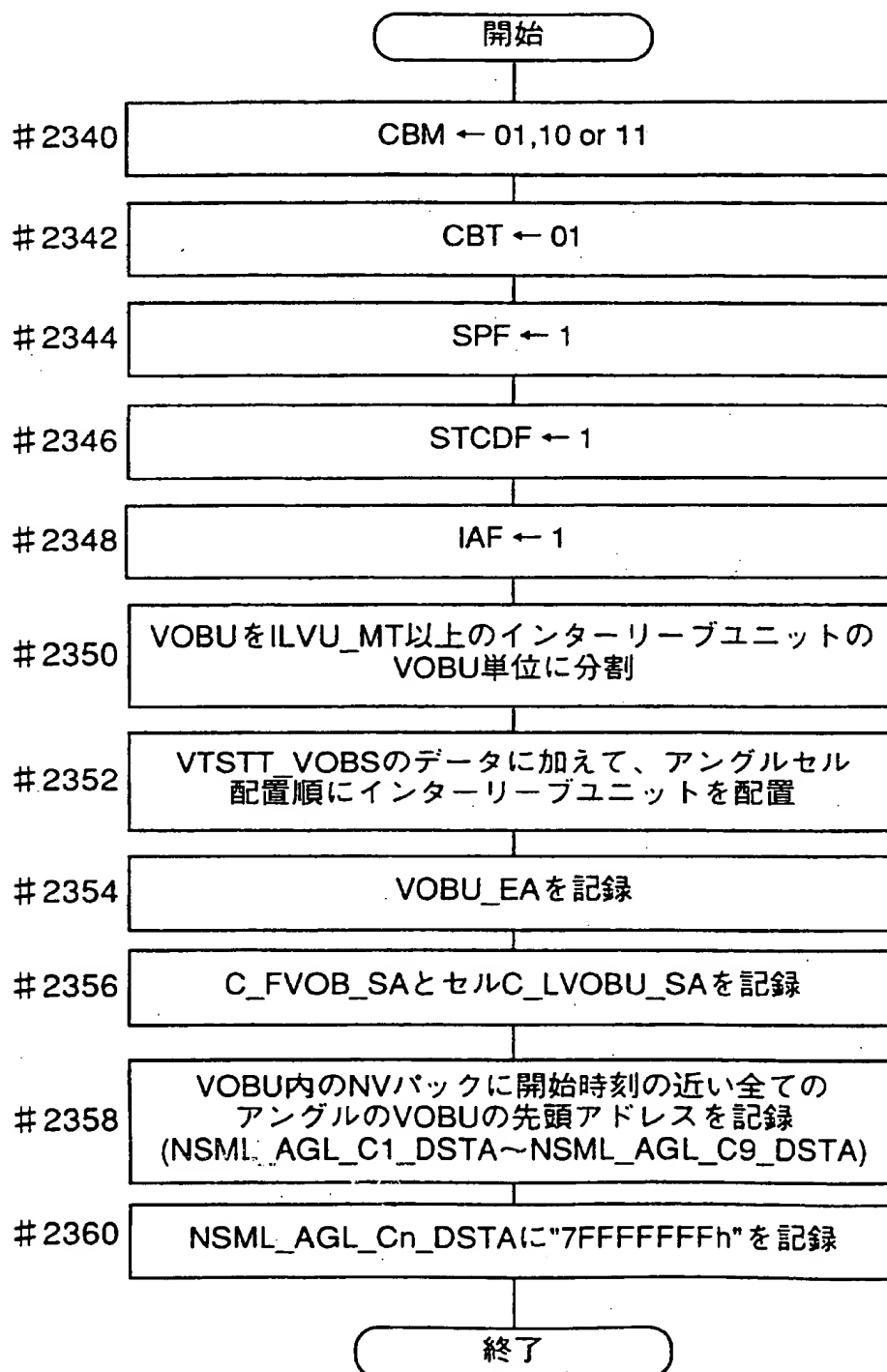


図58

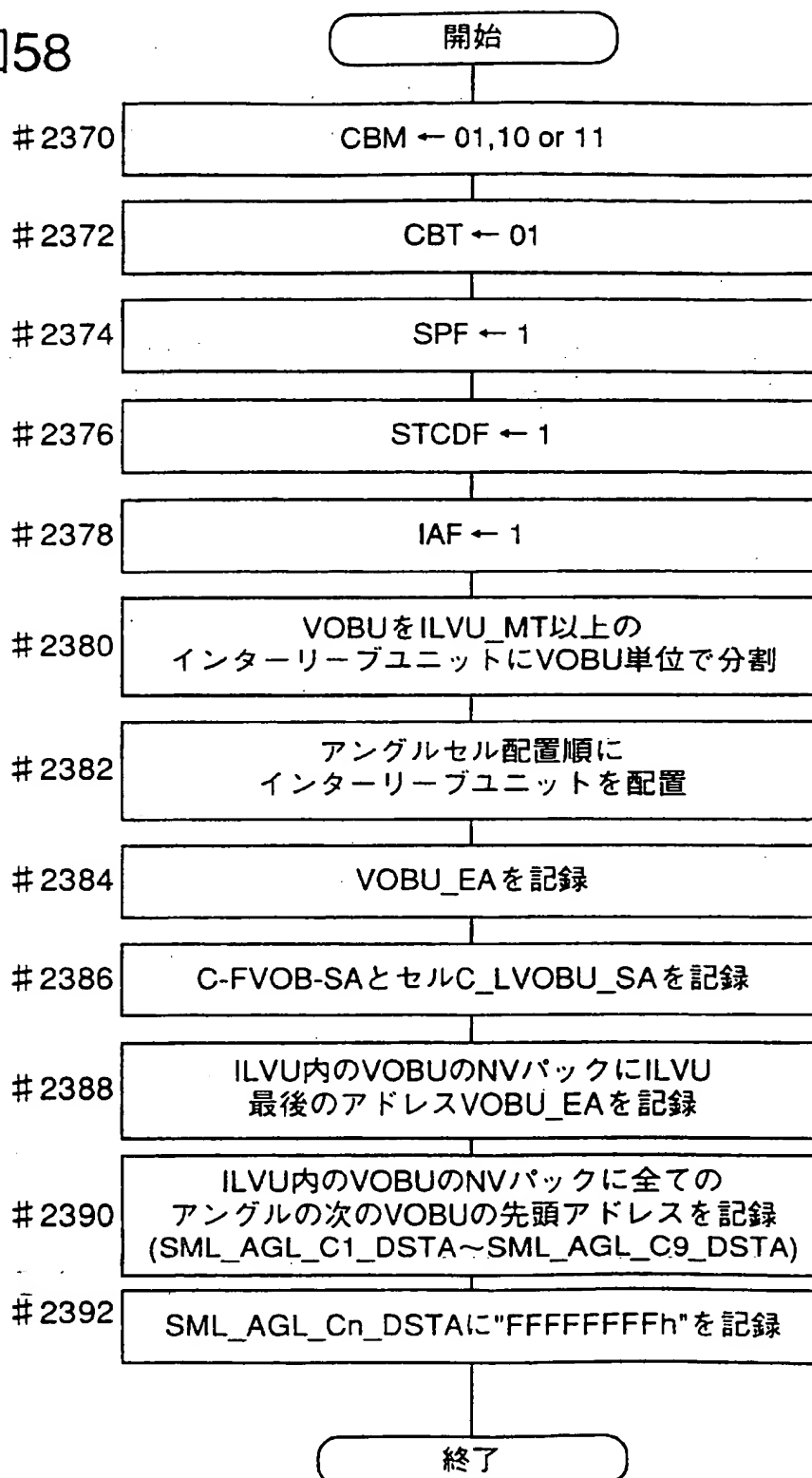


図59

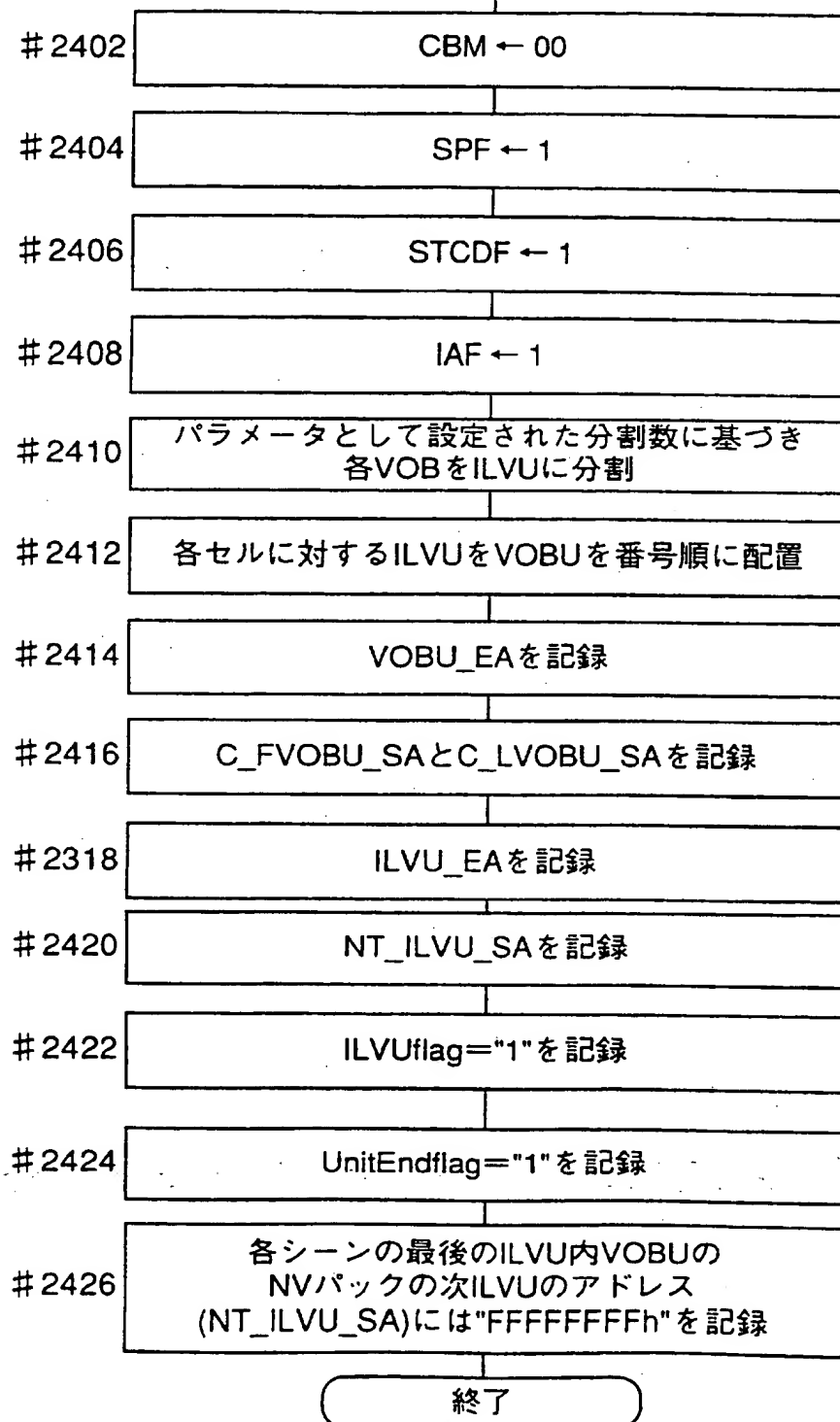
パレンタル制御のマルチ
シーンのフォーマッタフロー

図60

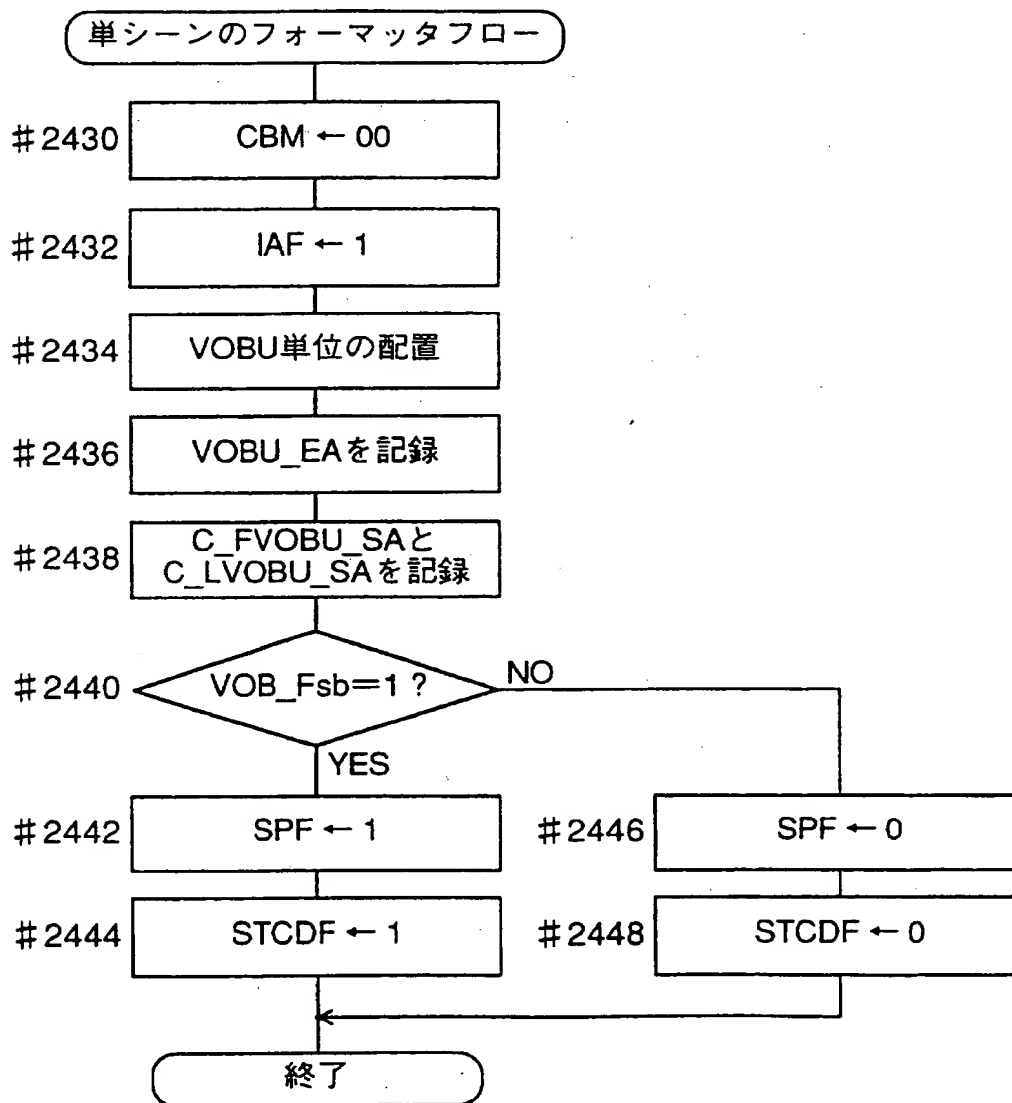


図61

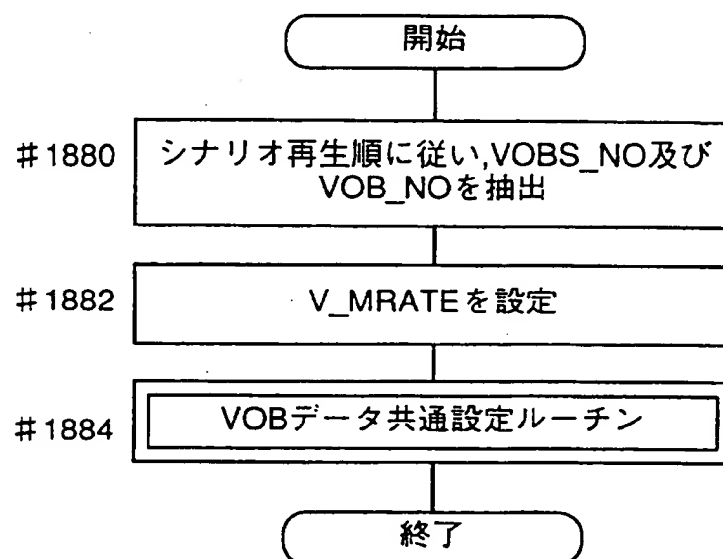


図 62

レジスタ名	
アングル番号 (ANGLE_NO_reg)	
VTS番号 (VTS_NO_reg)	
PGC番号 (VTS_PGC_NO_reg)	
オーディオID (AUDIO_ID_reg)	
副映像ID (SP_ID_reg)	
SCR用バッファ (SCR_buffer)	
シナリオ情報 レジスタ	
レジスタ名	
値	
セルブロックモード (CBM_reg)	N_BLOCK: Not a Cell in the block
	F_CELL: First Cell in the block
	B_BLOCK: Cell in the block
	L_CELL: Last Cell in the block
セルブロックタイプ (CBT_reg)	N_BLOCK: Not a part of in the block
	A_BLOCK: Angle block
シームレス再生フラグ (SPF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
インターリーブアロケーションフラグ (IAF_reg)	N_ILVB: Exist in the Contiguous block
	ILVB: Exist in the Interleaved block
STC再設定フラグ (STCDF_reg)	STC_NRESET: STC reset is not necessary
	STC_RESET: STC reset is necessary
シームレスアングル切替えフラグ (SACF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly
	NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
セル最初のVOBU開始アドレス (C_FOVBU_SA_reg)	
セル最後のVOBU開始アドレス (C_LOVBU_SA_reg)	
セル情報レジスタ	

図63

非シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	非シームレスアングル1用切替え先アドレス(NSML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル2用切替え先アドレス(NSML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル3用切替え先アドレス(NSML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル4用切替え先アドレス(NSML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル5用切替え先アドレス(NSML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル6用切替え先アドレス(NSML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル7用切替え先アドレス(NSML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル8用切替え先アドレス(NSML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル9用切替え先アドレス(NSML_AGL_C9_DSTA_reg)	
シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	シームレスアングル1用切替え先アドレス(SML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	シームレスアングル2用切替え先アドレス(SML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	シームレスアングル3用切替え先アドレス(SML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	シームレスアングル4用切替え先アドレス(SML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	シームレスアングル5用切替え先アドレス(SML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	シームレスアングル6用切替え先アドレス(SML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	シームレスアングル7用切替え先アドレス(SML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	シームレスアングル8用切替え先アドレス(SML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	シームレスアングル9用切替え先アドレス(SML_AGL_C9_DSTA_reg)	
VOBU情報 レジスタ	レジスタ名	
	VOBU最終アドレス(VOBU_EA_reg)	
シームレス再生 レジスタ	レジスタ名	値
	インターリーブユニットフラグ (ILVU_flag_reg)	ILVU: VOBU is in ILVU N_ILVU: VOBU is not in ILVU
	ユニットエンドフラグ (UNIT_END_flag_reg)	END: At the end of ILVU N_END: Not at the end of ILVU
	ILVU最終バックアドレス(ILVU_EA_reg)	
	次のILVU開始アドレス(NT_ILVU_SA_reg)	
	VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻(VOB_V_SPTM_reg)	
	VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻(VOB_V_EPTM_reg)	
	オーディオ再生停止時刻1 (VOB_A_GAP_PTM1_reg)	
	オーディオ再生停止時刻2 (VOB_A_GAP_PTM2_reg)	
	オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1_reg)	
	オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2_reg)	

図64

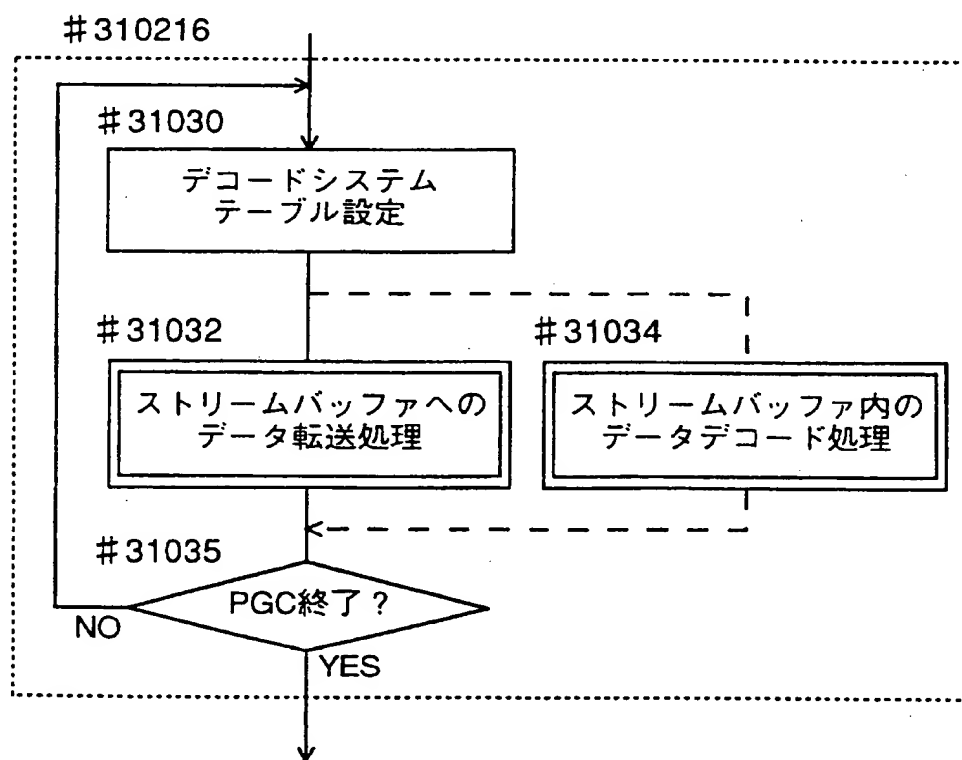


図65

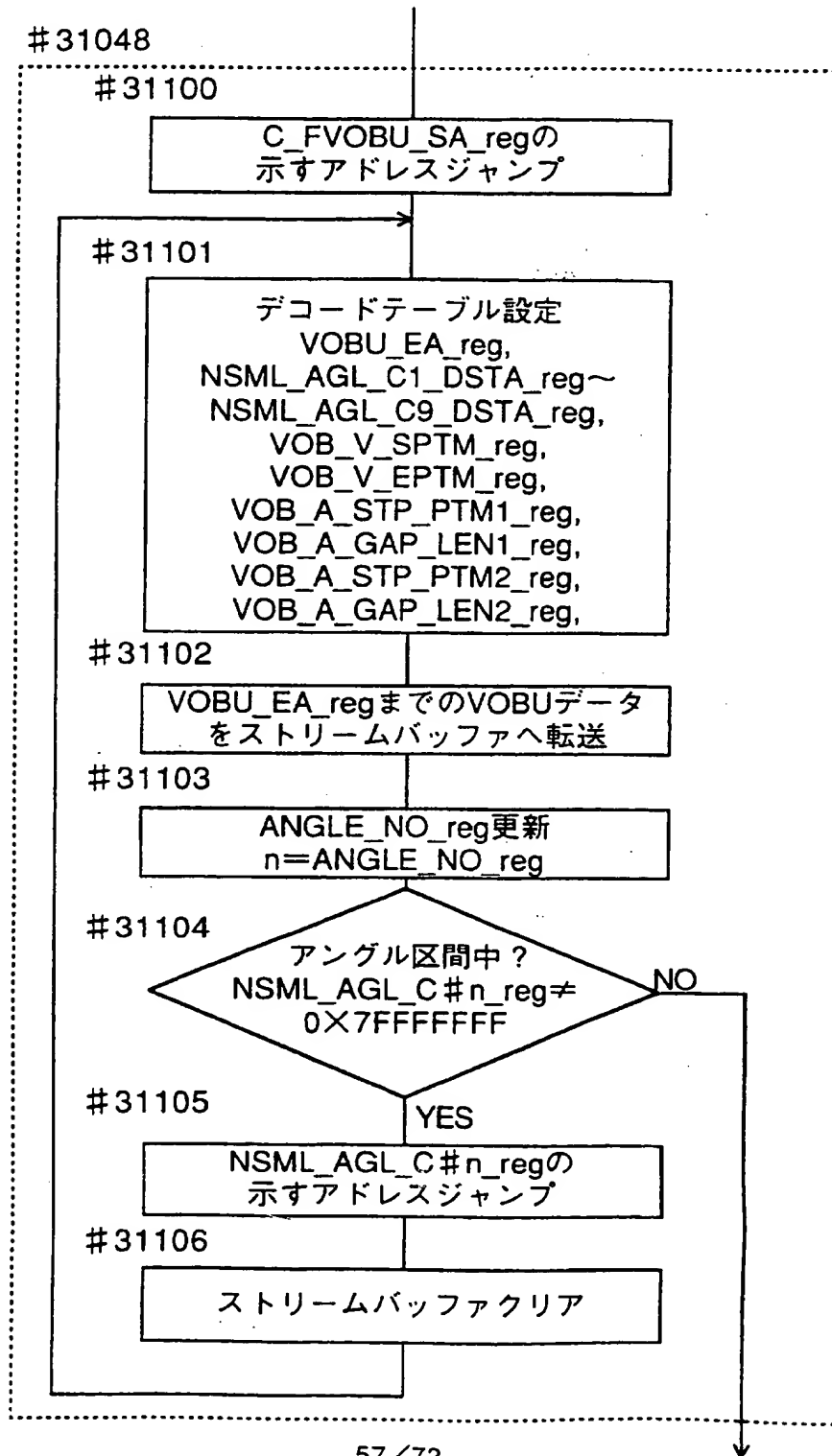


図66

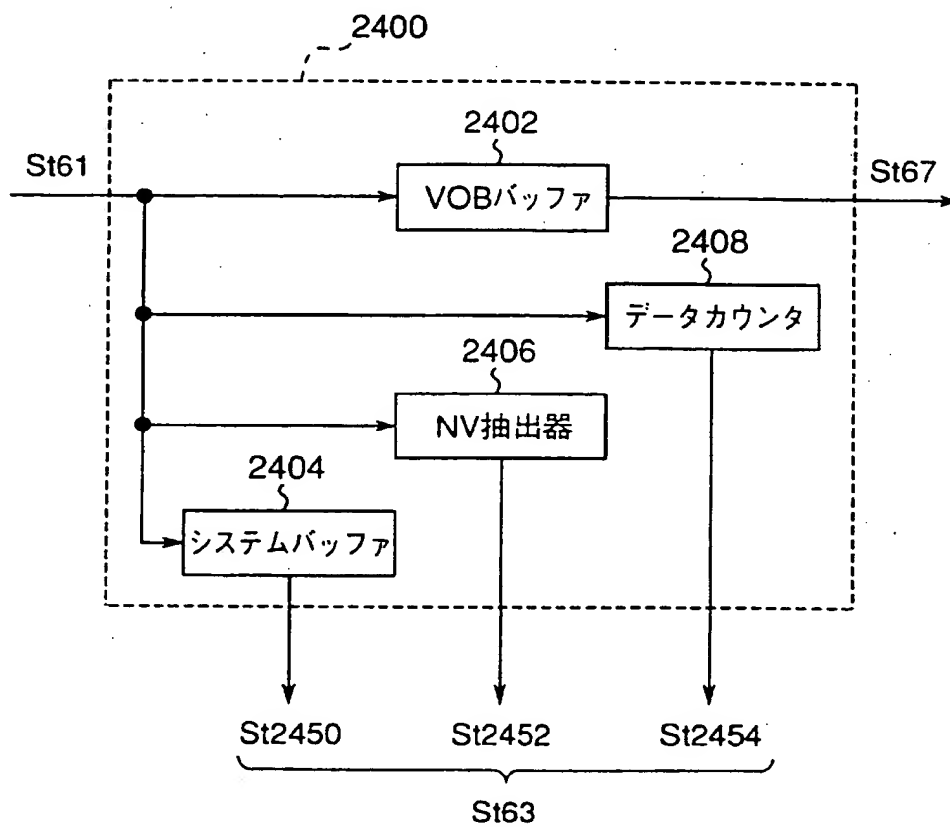


図67

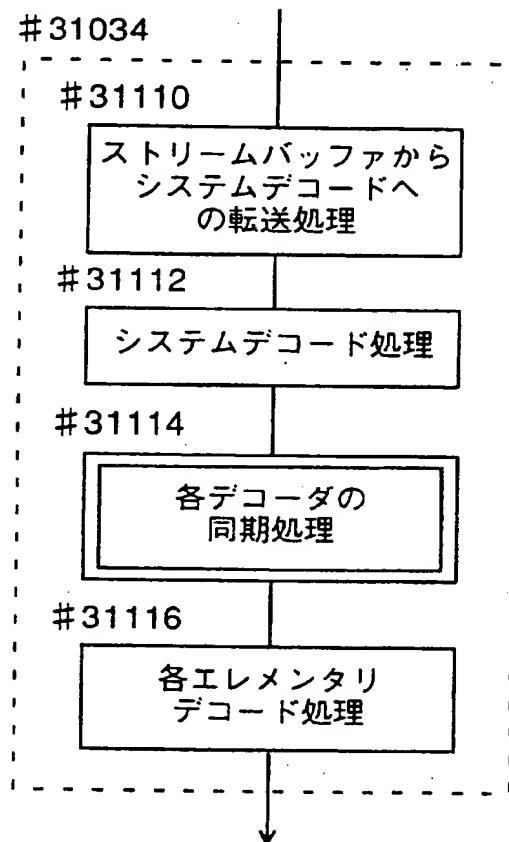


図68

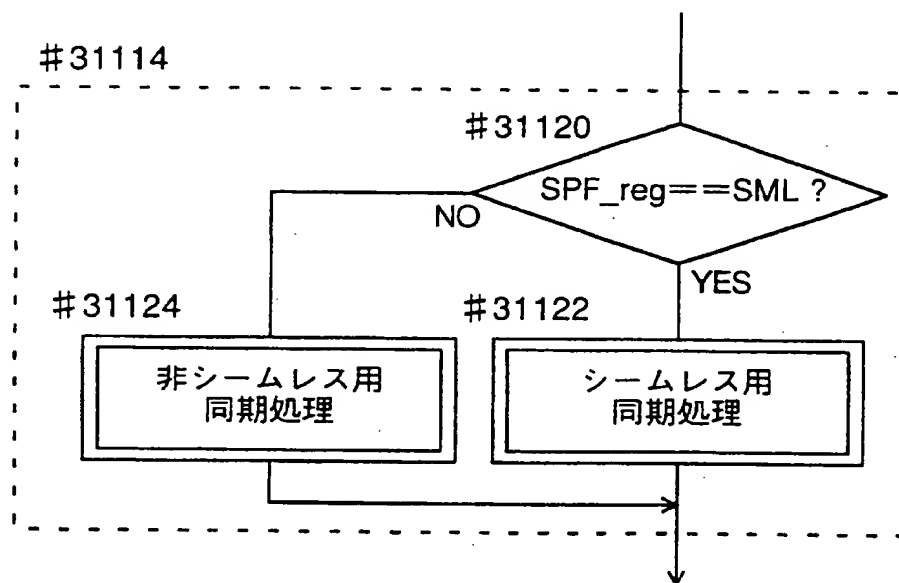


図69

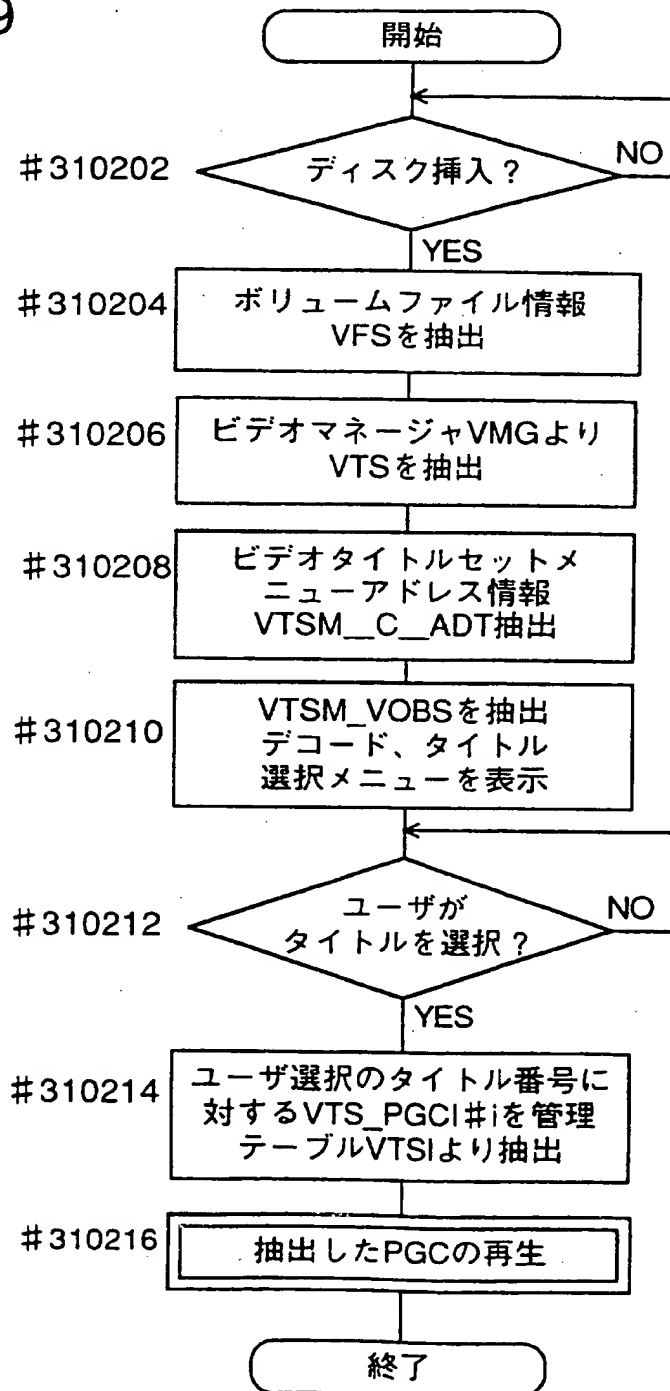


図70

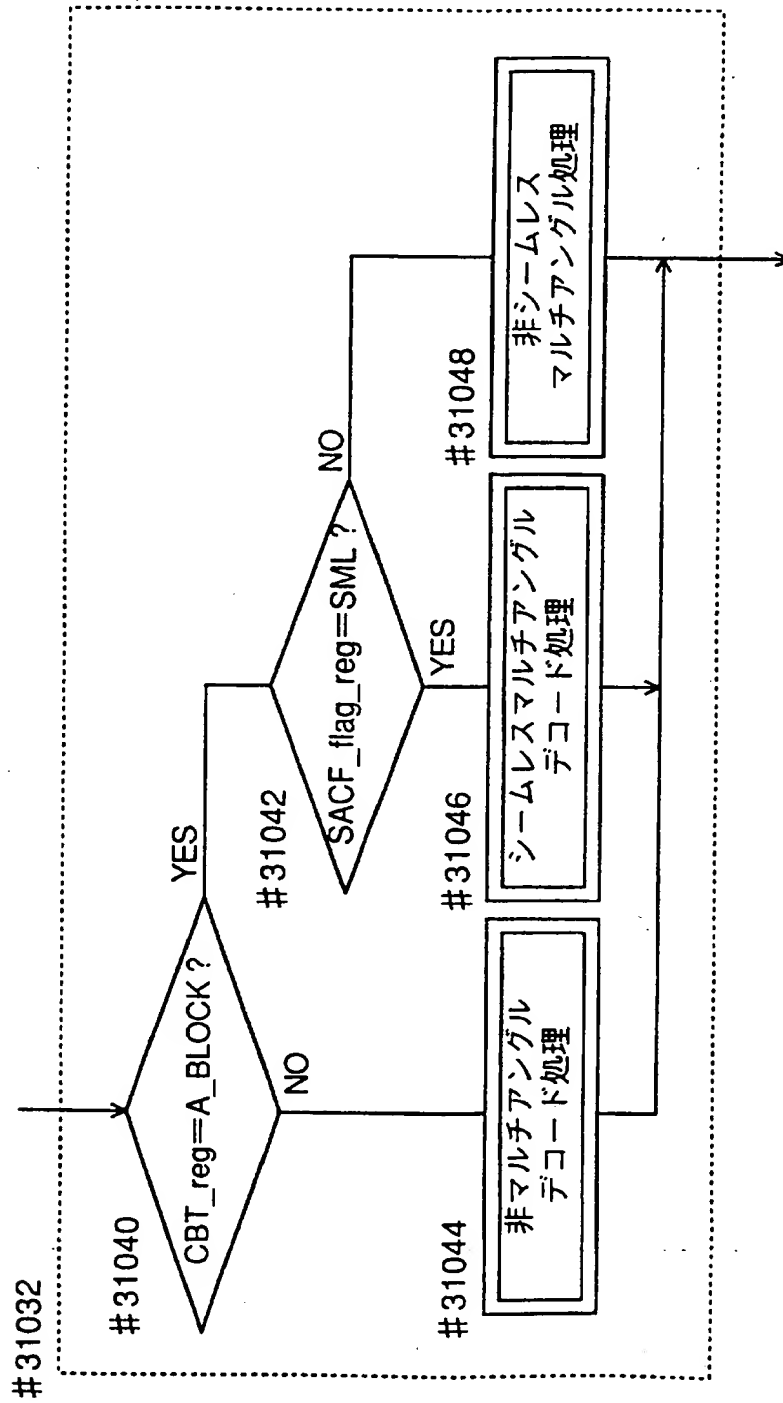


図71

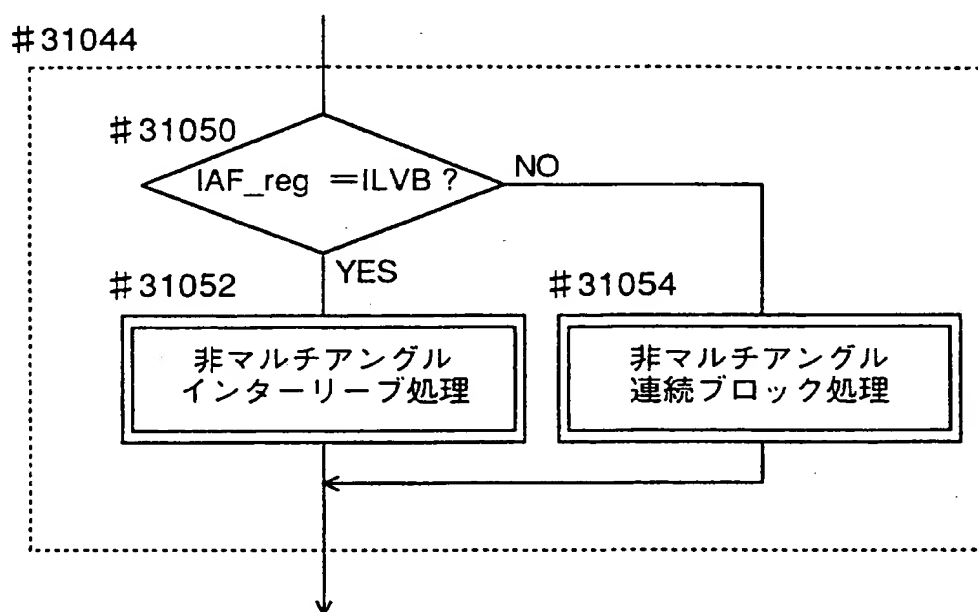


図72

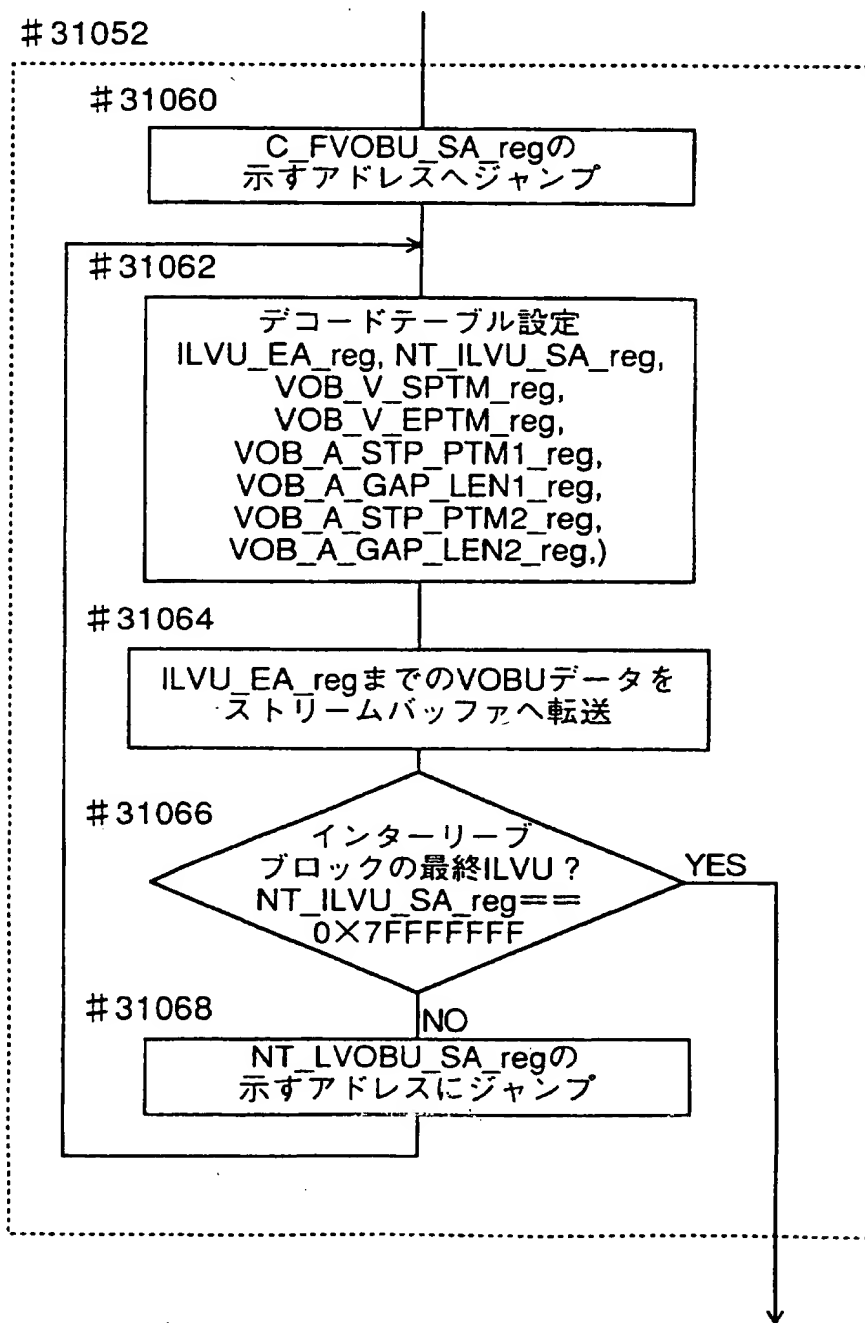


図73

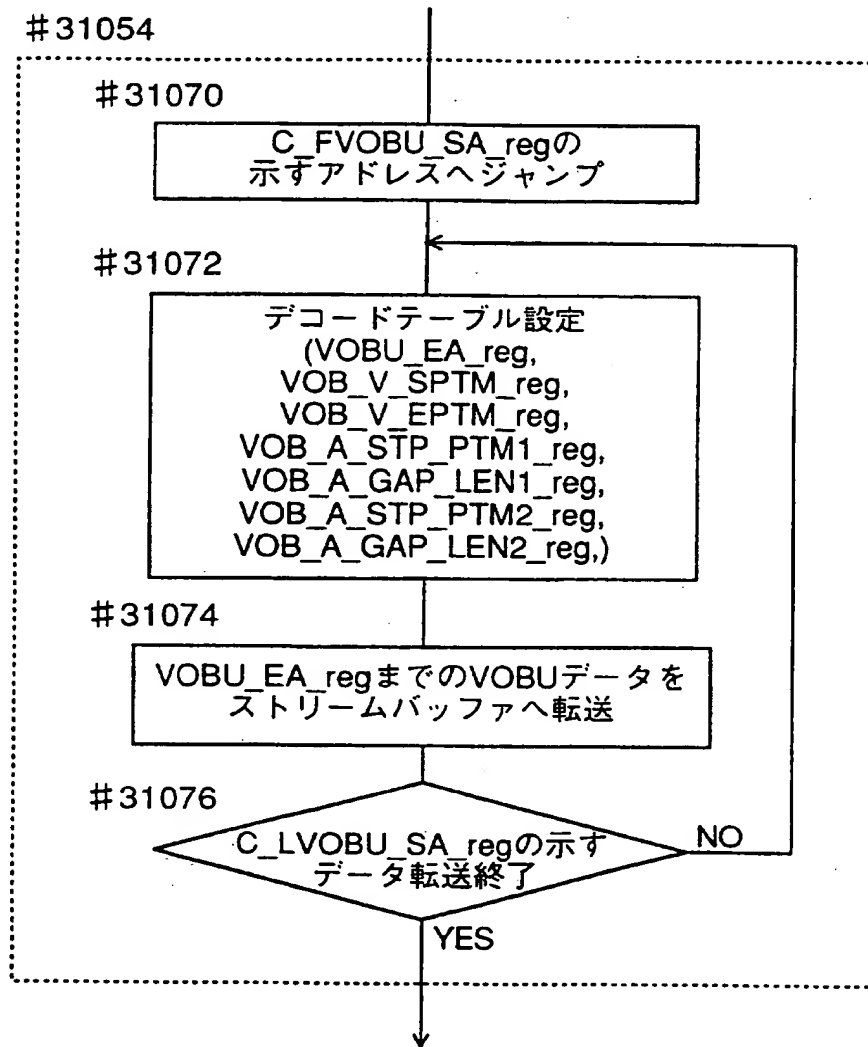


図74

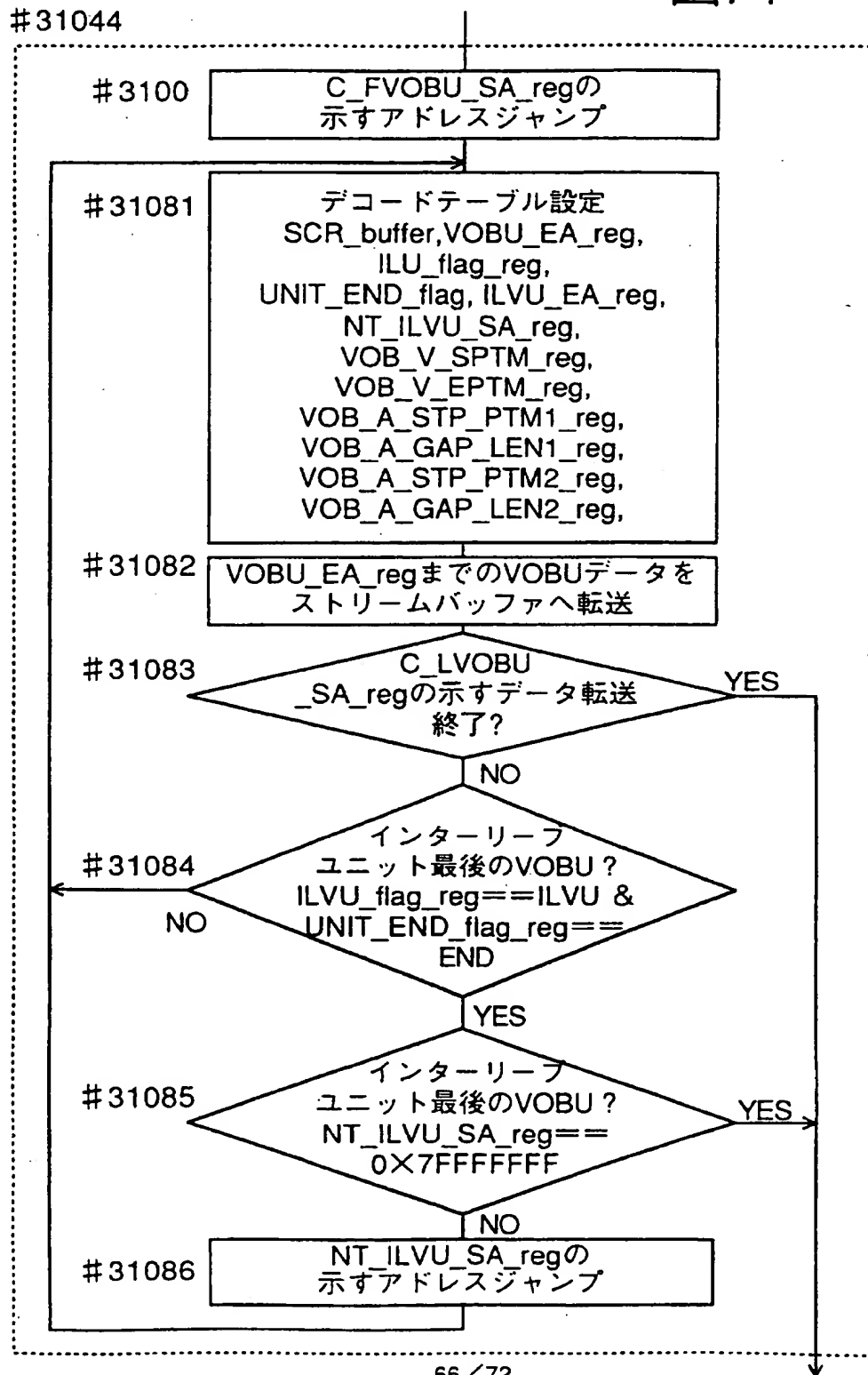
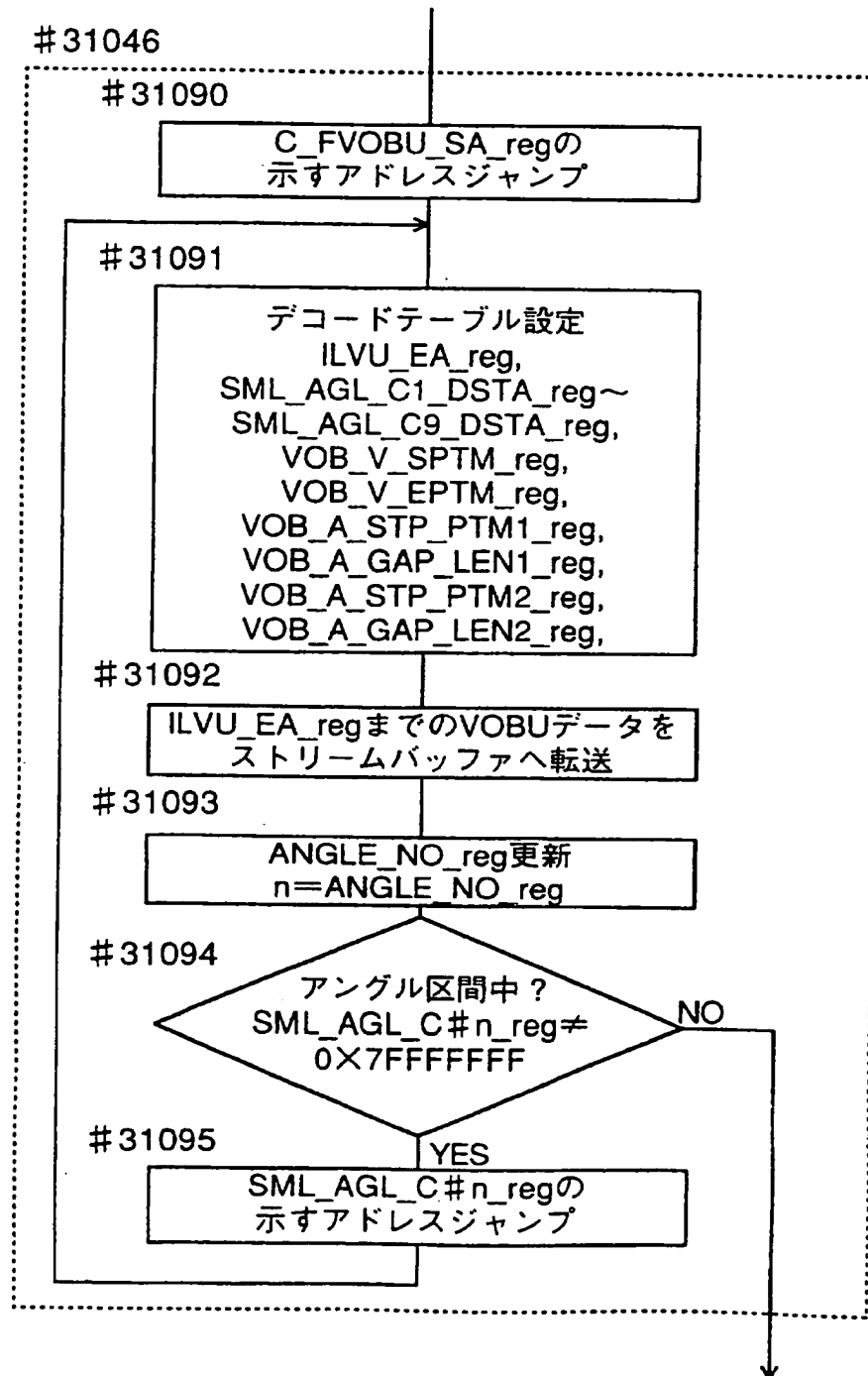


図75



76

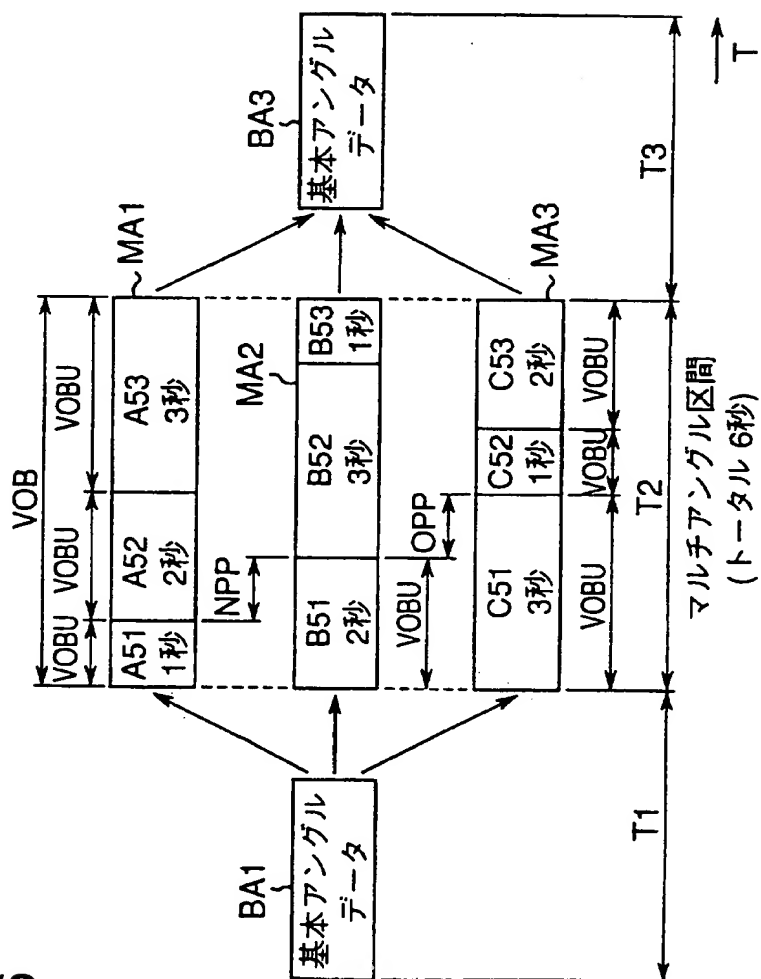


図77

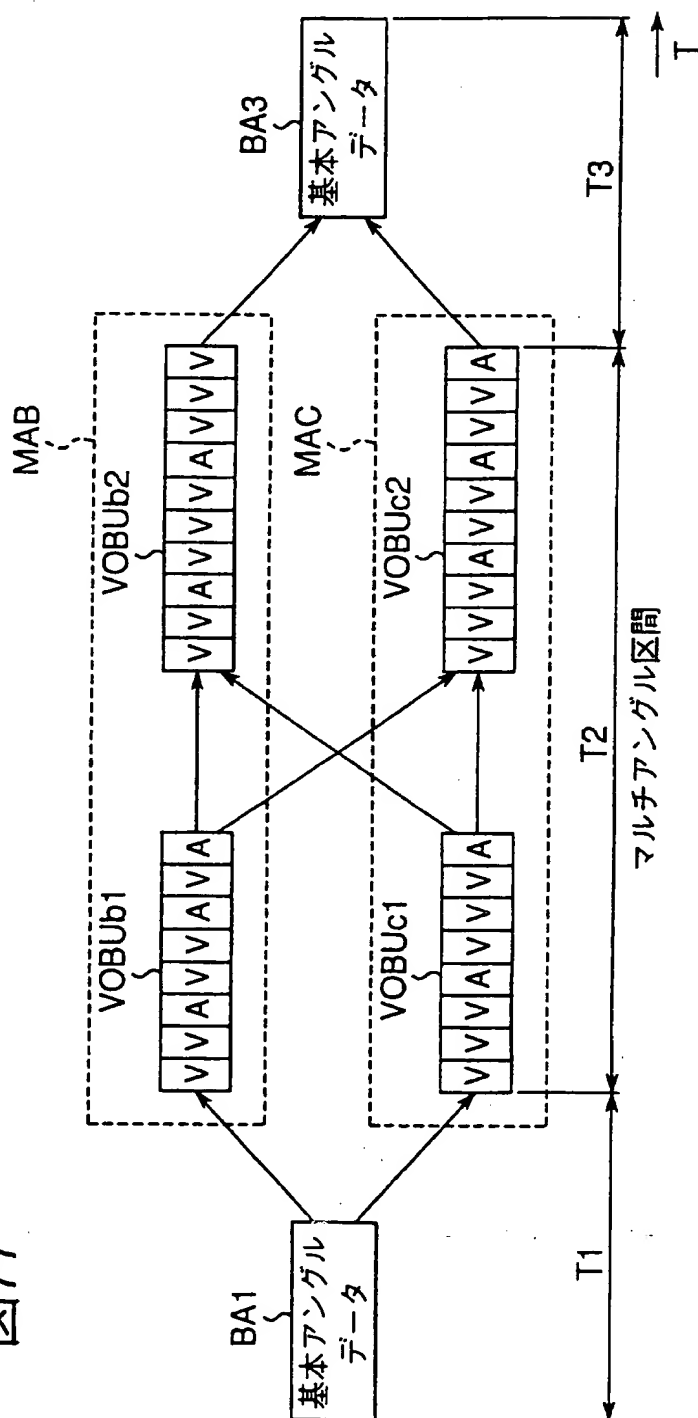


図78

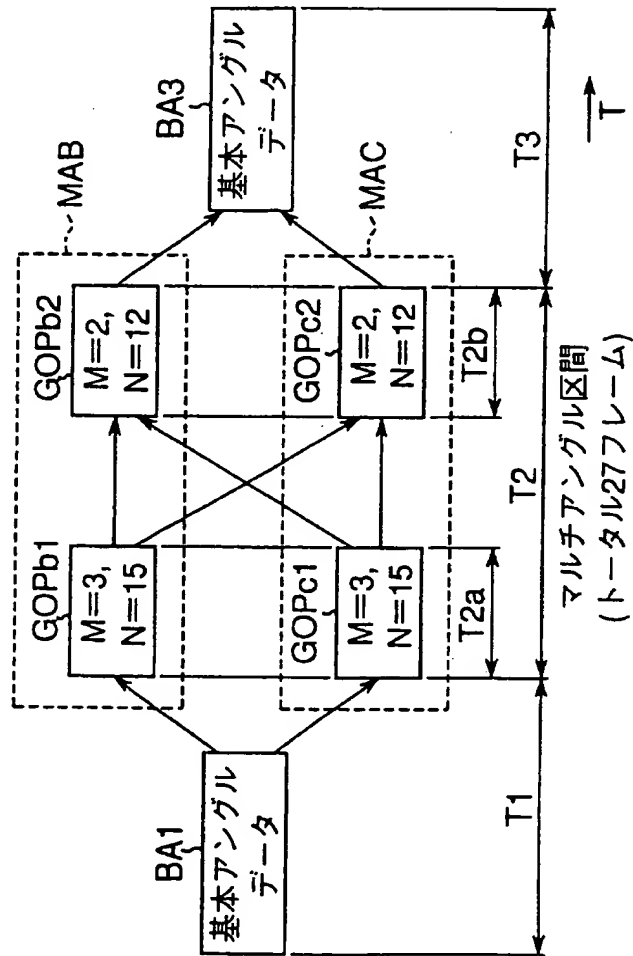


図79

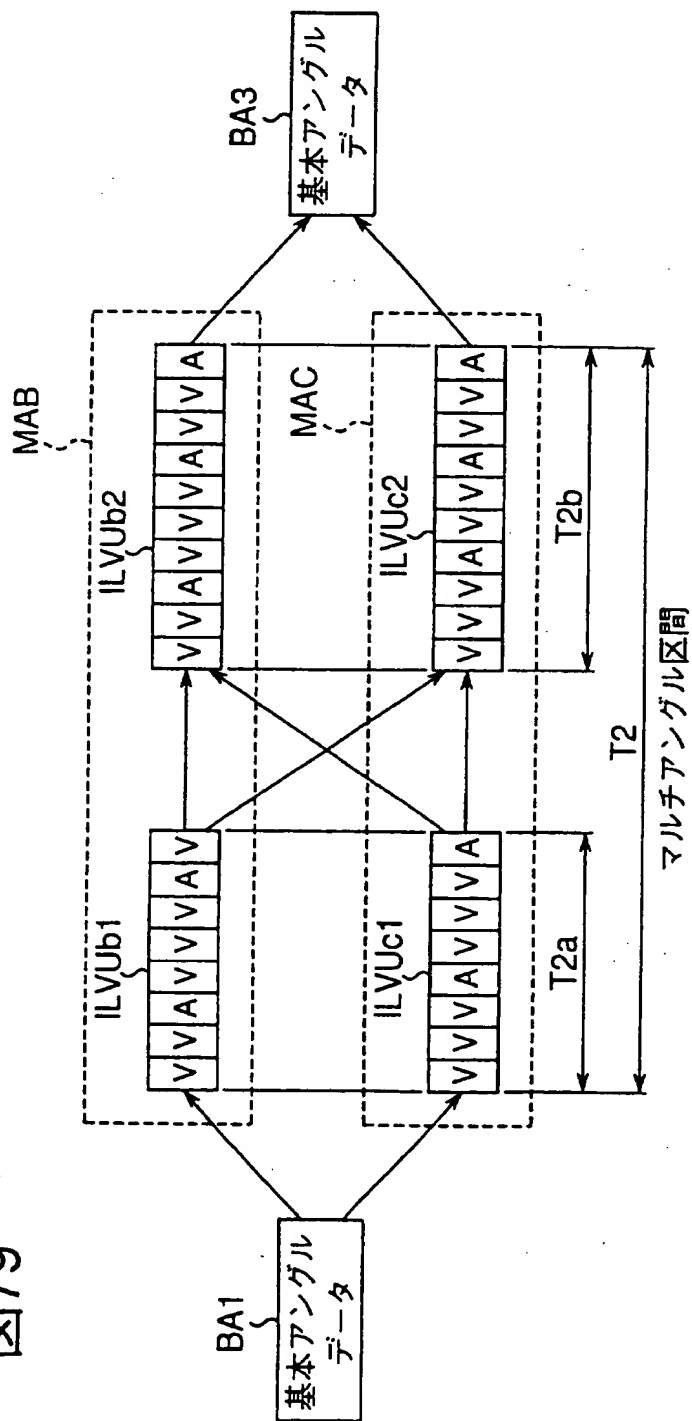


図80

